The D. H. Hill Library
North Carolina State
College

This book was presented by
Library of Congress
[illegible]
[illegible]

158798

This book may be kept out TWO WEEKS ONLY, and is subject to a fine of FIVE CENTS a day thereafter. It is due on the day indicated below:

TRAITÉ

DE

SYLVICULTURE

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/traitdesylvicu00bopp

TRAITÉ

DE

SYLVICULTURE

PAR

L. BOPPE

PROFESSEUR DE SYLVICULTURE A L'ÉCOLE NATIONALE FORESTIÈRE

MEMBRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'AGRICULTURE

Imiter la nature, hâter son œuvre, telle est la maxime fondamentale de la sylviculture.

(PARADE, 1862.)

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS
5, RUE DES BEAUX-ARTS

NANCY
MÊME MAISON

1889

Tous droits réservés

Mon cher Ami,

Avant de livrer à la publicité votre Traité de sylviculture, *vous avez bien voulu m'en communiquer les épreuves et me demander mon sentiment sur votre nouveau livre. Je me rends très volontiers à votre désir.*

L'idée fondamentale de votre travail est que les forêts sont un don de la libre nature, la résultante d'actions nombreuses, concurrentes ou antagonistes, qui s'exercent, depuis la plus haute antiquité, sur chacun des points du globe. Pour comprendre les forêts, les bien diriger, les améliorer, il est donc indispensable, suivant vous, de connaître avant tout ces actions déterminantes et de puiser dans l'étude de l'histoire naturelle les principes qui seuls peuvent, alliés à la pratique, guider le forestier dans sa tâche. Mais il fallait vous limiter, et vous avez dû vous borner à indiquer les nombreux points de contact de cette science avec le traitement des forêts, sans entrer dans aucun développement à leur égard.

La plus grande partie de ma longue carrière, consacrée à l'enseignement de l'histoire naturelle dans ses relations avec les forêts, dit assez combien cette pensée est mienne. Aussi, remercié-je hautement mon ancien élève de l'avoir proclamée, mieux que cela, appliquée.

Le succès, je n'en doute pas, viendra confirmer mon sentiment et ajouter un nouveau titre à tous ceux qu'a su acquérir notre chère École forestière de Nancy.

Nancy, le 20 décembre 1888.

A. Mathieu,

Conservateur des forêts
et Sous-Directeur de l'École forestière en retraite.

158798

INTRODUCTION

L'état boisé d'une contrée constitue un fait assez caractéristique sur notre globe pour que les géographes aient été conduits à distinguer les zones forestières de celles qui sont naturellement privées de forêts. C'est vers le milieu des grands continents que ces dernières sont, en général, réparties ; elles y occupent d'immenses plateaux uniformes, tels que : les déserts du Sahara et du Turkestan, les prairies de l'Amérique du Nord, les pampas de la Patagonie ou les steppes de la Russie. Encore n'est-il pas bien sûr que la dénudation de ces steppes remonte au delà de l'époque où elles ont servi de route d'étape pour les grandes migrations des peuples, alors que l'Asie, déjà fatiguée par le déboisement et les cultures abusives, déversait le trop-plein de ses populations vers les terres vierges et les solitudes boisées de l'Europe.

Il faut, en effet, l'absence de pluies, la persistance de chaleurs torrides, de vents secs, soufflant avec une violence qu'aucun obstacle ne vient rompre, pour que des régions tout entières se refusent à nourrir une seule des nombreuses espèces forestières dont les graines sont portées au loin par l'homme, par les animaux, par le courant des fleuves ou les mouvements de l'air. Partout où le vent humide de la mer fait sentir son influence, partout où le relief accusé des montagnes condense les vapeurs atmosphériques, le sol s'est couvert d'arbres et, tant que l'homme n'est pas intervenu pour détruire les forêts par le fer, par le pâturage et surtout par le feu, celles-ci sont restées seules maîtresses du terrain.

Plus particulièrement en ce qui concerne la France, dont le

climat peut être considéré, dans son ensemble, comme essentiellement maritime et montagneux, il n'est sans doute pas un point de son territoire qui n'ait été occupé par les forêts[1].

On a constaté de plus que l'histoire des peuples est intimement liée à celle des forêts. Toutes les civilisations se sont développées au détriment de celles-ci et beaucoup ont disparu avec elles. On peut donc dire que l'état boisé d'une contrée est une des conditions primitives les plus favorables pour qu'elle soit habitée.

Les premiers colons que la Providence jette sur une terre déserte n'ont que la forêt pour subvenir à leurs besoins. A son origine, aucune peuplade n'a échappé à la condition du *chasseur*, au-dessus de laquelle un certain nombre n'a jamais su s'élever. Les races mieux douées apprennent bientôt à domestiquer les animaux sauvages, elles s'adonnent à l'élève du bétail et se partagent en tribus de *bergers nomades*. Enfin, un jour vient où, cultivant la terre, elles conquièrent avec le sol le titre d'*agriculteurs*.

C'est alors que commence la lutte à outrance contre la forêt, chacun voit en elle l'ennemi[2] qui s'oppose à l'expansion sans limite du domaine cultivé ; tous l'attaquent à la fois. Habitations, outils, pâtures, engrais, on lui demande tout, sans jamais lui rien restituer.

Dès qu'il a pu concevoir l'idée de la valeur, l'homme s'est habitué à n'attribuer aucun prix aux choses qu'il obtient sans travail. La forêt lui semble inépuisable ; il en abuse sans merci, comme de l'air, comme de l'eau et ne se rend compte de son imprévoyance que quand la disette le menace.

Si, à ces dévastations premières, on ajoute les désastres

---

1. Peut-être faudrait-il excepter ces terres blanches désignées sous les noms de *champagnes*, *campagnes* ou *campines*, dans toutes les régions où elles se rencontrent.

2. Alfred Maury, *les Forêts de la Gaule*. Ladrange, Paris, 1867.

occasionnés par les guerres, les bouleversements politiques, les aberrations économiques, on comprendra que les forêts aient autant souffert à tous les âges des civilisations les plus raffinées que chez les peuples enfants.

Cependant, que n'avons-nous pas à attendre des forêts? — Il faudrait parcourir dans le menu détail chacune de nos industries pour énumérer les mille transformations que le bois est susceptible de recevoir. La consommation de cette précieuse substance augmente à mesure que le superflu devient du nécessaire.

L'utilité des forêts n'est pas limitée d'ailleurs à un rôle purement économique et les services qu'elles nous rendent peuvent, en grande partie, être comptés parmi ceux non susceptibles d'être évalués en argent. Ainsi l'influence bienfaisante de la végétation ligneuse purifie l'air, comme elle régularise les climats; les grands massifs forestiers activent la précipitation des pluies et des rosées, en même temps qu'ils assurent aux sources un débit constant; l'état boisé s'oppose à l'érosion mécanique du sol, éteint les torrents en activité et atténue les dangers d'inondation; enfin les hautes futaies brisent la violence des vents, déchargent les orages et empêchent la formation des avalanches. Ainsi, dans sa faiblesse pour résister aux actions dévastatrices des éléments, l'homme trouve dans la forêt son plus utile auxiliaire.

Nous ne nous arrêterons pas à discuter ici l'influence morale exercée par les forêts sur le caractère et le génie des nations.

Ces différentes considérations ajoutées aux trop nombreux exemples de ruines causées par un déboisement exagéré sont bien faites pour nous convaincre que, plus les civilisations se développent, plus les forêts passent à l'état de nécessités sociales.

Au premier abord, la forêt telle que la Nature nous la donne

semblerait n'être autre chose qu'un assemblage d'arbres de différentes espèces, confusément associées au caprice des hasards qui dispersent leurs graines. On n'a que trop de tendance à la considérer comme une surface qui produit naturellement du bois sans l'intervention directe et continue de l'homme. Au forestier incombe le soin de réglementer cette société sauvage en vue de la transformer en une source intarissable de richesses. Les moyens dont il dispose pour accomplir cette tâche sont empruntés à une série de connaissances dont l'ensemble constitue ce qu'on appelle l'*Économie forestière*.

Voyons ce qu'il en est de cette science, et parcourons à grands traits les différentes phases de son développement.

Dans l'antiquité, au moyen âge et jusqu'au début des temps modernes, le savoir des spécialistes se résumait en quelques pratiques d'exploitation combinées de façon à satisfaire des besoins purement locaux. On coupait le bois méthodiquement, mais sans trop se préoccuper de la manière dont il repousserait ; c'était l'affaire de la bonne Nature. Pour ne parler que de la France, on constate que vers le milieu du XVIe siècle, malgré des exploitations limitées par des demandes restreintes, — puisque, en l'absence de grands moyens de transports, les bois devaient être à peu près utilisés sur place, — malgré l'intervention répétée du pouvoir royal, l'imprévoyance et les abus de toute sorte ont eu pour résultat d'appauvrir notablement notre domaine forestier. C'est alors qu'un homme de génie, Bernard de Palissy, appelait l'insouciance de son temps à l'égard des forêts « *non une faute, mais un malheur et une malédiction pour la France* ».

Henri IV fit tous ses efforts pour mettre fin aux dévastations ; mais il était réservé à Louis XIV, ou plutôt à son ministre Colbert, de reconstituer sur des bases puissantes les assises de la propriété forestière. L'ordonnance d'août 1669, qui est à elle

seule tout un code forestier, restera un monument législatif dont on ne saurait trop s'inspirer.

C'est seulement dans le cours du XVIIIe siècle que Réaumur, Duhamel du Monceau, de Buffon, Varenne de Fenille, posent, en France, les premiers principes d'une exploitation rationnelle des forêts appuyée sur les connaissances acquises en physiologie végétale. Vers la même époque, une semblable évolution se prépare en Allemagne. Des praticiens dont les noms ont été trop vite oubliés et d'autres forestiers demeurés complètement inconnus[1] ont laissé d'intéressantes études sur diverses questions relatives au traitement des forêts. En 1796, Louis Hartig imprimait son premier essai sur la *Culture des bois;* mais ce n'est qu'en 1808 qu'il publiait son mémorable *Manuel des forestiers et de ceux qui veulent le devenir*. C'est dans ce livre, qui fait époque dans l'histoire de la science forestière, qu'il formula les huit fameuses règles didactiques applicables au traitement des forêts par la *Méthode du réensemencement naturel et des éclaircies*. Son contemporain Cotta, professeur à l'école de Tharandt, envisageant surtout les forêts au point de vue de leur constitution économique, donne la solution de problèmes que jusqu'alors personne n'avait abordés. Les tendances de son esprit, plutôt mathématiques que culturales, se retrouvent dans tous ses travaux, notamment dans le traité paru en 1817, où il base sur des chiffres les premières règles du traitement en taillis composé.

Quoi qu'il en soit, Hartig et Cotta sont considérés comme les véritables fondateurs de la science forestière moderne. Cette opinion s'est établie aussi bien en France qu'en Allemagne, car, en 1827, trois ans après la fondation de l'école forestière de Nancy, M. B. Lorentz et, quelques années plus tard, son con-

---

1. Bernhardt, *Geschichte des Waldeigenthums, der Waldwirthschaft und Forstwirthschaft in Deutschland*. Berlin, 1872.

tinnateur, M. A. Parade, qui, tous deux avaient été les disciples des maîtres allemands, introduisaient dans leur enseignement les doctrines d'outre-Rhin. Ils ont interprété l'idéal de leurs maîtres, c'est-à-dire la futaie simple, homogène, régulière avec une clarté d'exposition, une autorité personnelle, bien faites pour rendre leur œuvre durable.

Entre temps, la série des recherches sur la nutrition des végétaux inaugurées par de Saussure et Boussingault, poursuivies par Thaër, par Liebig et tant d'autres, permet à la *Physiologie végétale* de faire d'immenses progrès. Parallèlement, Adam Smith, Jean-Baptiste Say, Ricardot, fondent l'*Économie politique*. A mesure que les matériaux abondent à ces deux sources qui alimentent la science forestière, celle-ci se surcharge de faits nouveaux, et le moment est venu pour elle de s'alléger en se subdivisant.

Actuellement l'Économie forestière comprend trois branches principales, ce sont : d'une part, la *Sylviculture* qui a pour objet de formuler un ensemble de règles applicables à l'exploitation rationnelle des terrains affectés à la production ligneuse, et l'*Aménagement* qui enseigne l'art de réglementer les exploitations afin de rendre la production forestière annuelle comme le sont les besoins de l'homme. D'ailleurs il en est de l'Aménagement à l'égard de la Sylviculture comme de la comptabilité à l'égard de l'industrie. L'une fait naître des richesses dont l'autre impose les conditions de jouissance. De leur ensemble résulte cette harmonie de gestion en dehors de laquelle tout n'est que désordre et ruine.

D'autre part, pour exploiter une richesse avec profit, il faut connaître les qualités et les défauts de la substance produite; se rendre compte des transformations qu'elle est susceptible de recevoir, des débouchés qui lui sont ouverts; savoir, en un

mot, déterminer sa valeur industrielle et commerciale : tel est le rôle de la *Technologie forestière*, à laquelle se rattache la *Dendrométrie* ou l'art de cuber le bois.

Ainsi Sylviculture, Aménagement, Technologie, correspondent à trois groupes d'idées distinctes : création d'une richesse, gestion et comptabilité, valeur technique et commerciale.

Dans l'état de nos connaissances, il n'est plus permis de voir dans la forêt un simple assemblage d'arbres qui naissent, grandissent et meurent dans un sol indéfiniment fertile. Comme les autres productions de la terre, plus encore que toutes les autres, la production forestière est soumise à des lois qu'on peut méconnaître, mais qu'on ne saurait éluder sans en tarir les sources. En fait, si la forêt se développe sous la seule action des forces qui se meuvent à la surface du globe, son état de végétation est fonction des milieux qui la nourrissent; si les arbres qui la composent s'associent ou s'excluent, c'est pour obéir à des exigences physiologiques. Aussi, de semblables associations ne peuvent plus être considérées comme une réunion fortuite de sujets indépendants les uns des autres; car, dès que les arbres sont ainsi groupés en peuplements, on les voit perdre peu à peu leur individualité pour concourir à la formation de cet être nouveau, unique, qu'on appelle *la Forêt*. Celle-ci, avec des conditions d'existence et des propriétés spéciales, avec des aptitudes et des besoins qui lui sont particuliers, fonctionne à la façon d'un *organisme complexe* dans lequel les végétaux, l'atmosphère et le sol entrent comme facteurs.

Dès lors, nous définirons la Sylviculture dans les termes suivants : *la science qui étudie les phénomènes relatifs à la végétation de la forêt naturelle, et l'art d'exploiter celle-ci sans entraver son fonctionnement physiologique.*

En tant que *Science technologique*, la Sylviculture procède de toutes les sciences naturelles qui se rapportent à la vie des

plantes, c'est-à-dire : de la *Botanique,* dans son acception la plus large, et, jusqu'à un certain point, de la *Minéralogie,* de la *Géologie,* de la *Zoologie* et de la *Météorologie.*

Indépendamment de ces données fondamentales, l'Économie forestière, considérée comme un *art,* exige des connaissances diverses, telles sont : les notions élémentaires du *Droit,* l'*Économie politique,* les *Législations spéciales* et les *Mathématiques appliquées* à l'arpentage, au nivellement et aux constructions. Enfin, comme les sociétés, les forêts ont elles-mêmes leur *Histoire.* Surtout dans les pays de vieille civilisation, c'est en consultant les documents anciens, les traditions et les coutumes locales qu'on retrouve les causes premières de leur état actuel. On constate également combien les générations sont étroitement reliées entre elles par la solidarité de leurs intérêts forestiers. Nous récoltons aujourd'hui les peuplements nés il y a 150 ans et plus ; beaucoup de ceux créés de nos jours ne seront utilement réalisés que dans plus d'un siècle. En présence de problèmes dont la solution n'intervient qu'à aussi long terme, la *patience* devient la qualité maîtresse du sylviculteur.

C'est seulement à l'aide de cette vertu et après avoir acquis une somme suffisante de connaissances dans chacune des branches ci-dessus énumérées que le forestier se trouvera complètement armé pour accomplir sa tâche. Son but est de sauvegarder la forêt dans son étendue et de l'améliorer dans sa constitution. Tous ses efforts tendront à diriger les agents naturels vers la production du bois sous toutes les formes qui le rendent utilisable. C'est, en effet, dans l'harmonie de ces forces qu'il convient de chercher l'équation de la production ; car, nous ne les créons pas. Nous ne pouvons que transformer leurs effets. A ce point que, le plus souvent, ce que nous gagnons en quantité, nous le perdons en qualité, et réciproquement. Celui qui parvient ainsi à capter au profit de son industrie la plus grande somme du travail fourni par les capitaux gratuits, maintient les forêts

à l'abri des aventures, en même temps qu'il épargne à leurs propriétaires bien des sacrifices d'argent.

Mais il ne suffit pas de considérer les massifs naturels encore existants pour les traiter au mieux des intérêts à satisfaire, car des fonctions complexes sont dévolues à la forêt, dans les manifestations de la vie à la surface du globe. C'est la forêt qui fait la terre cultivable. L'homme ne peut se passer d'elle. Pour que les conditions d'un climat restent en équilibre, les arbres, soit en massif, soit à l'état isolé, doivent couvrir une certaine surface. Quelle est l'étendue à leur attribuer sur chaque point ? On l'ignore. Mais on sait que, quand, par imprévoyance ou contrainte par la nécessité, l'homme a dépassé le minimum nécessaire, les forces productives se sont amoindries et les désordres n'ont pas tardé à se multiplier.

En les contrées agricoles, pays de plaines et de collines, lorsqu'il s'agit de faire renaître la forêt sur les points où l'exploitation rationnelle du sol commande sa présence, l'opération reste généralement simple : la terre est généreuse ; elle ne demande qu'à produire. Mais ce sont surtout les régions montagneuses et les terres ingrates qui, à cause de leur pauvreté même, ont été les plus exposées aux abus de jouissance ; c'est là aussi que les conséquences du déboisement devaient être les plus funestes. Car, si nous pouvons compter sur la nature qui répare, nous devons aussi redouter la nature qui détruit, et partout où nous ne savons pas utiliser ses forces, nous les voyons se retourner violemment contre nous. Plus un pays est rude et sauvage, plus la forêt y est nécessaire ; par contre, autant il est facile de la détruire, autant il devient difficile de la rétablir alors qu'on l'a laissée disparaître. En semblable circonstance, dès que le sol est exposé sans protection à l'action directe des éléments, les désastres deviennent immenses, et, lorsque la nécessité s'impose d'y porter remède, des difficultés sans nombre surgissent à la fois. Fixer

des terres en mouvement, combler des gouffres dont les profondeurs désolées effrayent l'imagination, regarnir des surfaces nues dont l'immensité semble défier tous nos efforts et nos faibles ressources : tels sont les obstacles à vaincre au profit de la société ; telle est la rude mission confiée au corps forestier.

Tous ces travaux, depuis la plus humble plantation jusqu'à l'œuvre la plus colossale qu'il soit donné à l'homme de concevoir, constituent, dans leur ensemble, l'art du *boisement,* lequel devient ainsi une des branches les plus importantes de la Sylviculture.

Quelles que soient les circonstances, le boisement de terrains tassés et appauvris par un découvert plus ou moins prolongé, n'est pas chose aussi simple qu'on le suppose généralement. Plus peut-être encore que partout ailleurs, il faut ici compter avec la nature, et celui-là seul qui a su mesurer la lenteur méthodique avec laquelle elle procède pour *organiser* la forêt, comprendra dans quel sens il doit diriger ses efforts pour lui venir en aide, sans l'entraver.

En effet, tandis que, pour exploiter une forêt, il suffit de se préoccuper des aménagements intérieurs dans une construction dont le gros œuvre est achevé ; pour la créer de main d'homme, tout est à faire à neuf, à partir des fondations. La solidité et l'avenir de l'édifice ne dépendent pas uniquement de la qualité des matériaux qui en constitueront la base, mais aussi de l'habileté de l'ouvrier qui les aura mis en œuvre. Que la terre soit bonne ou mauvaise : il faut savoir s'en accommoder. Que les sujets qu'on lui confie soient mal assortis aux milieux ou mal employés : un échec est probable. Car, en semblable matière, il n'y a pas de demi-succès : la réussite est complète, si non, tout est à refaire.

Boiser, dit-on, c'est confier à la terre des semences ou des jeunes plants forestiers. Mais quelles sont ces semences, quels

sont ces plants? Quels sont aussi les procédés de culture à employer? Ce n'est pas trop de la sagacité, de l'expérience, qui ne s'acquièrent que par une longue pratique de la forêt, pour bien poser ces problèmes que la théorie doit résoudre, non seulement pour chaque station, mais presque pour chaque point, tant sont variables les influences locales : sol, climat, exposition, déclivité, etc.....

Les connaissances pratiques ne sont pas moins indispensables. Aujourd'hui, comme par le passé, le rôle de la science est de combattre la routine; l'éducation des auxiliaires et des manœuvres est à refaire sans cesse. A ce dernier point de vue, la situation ne s'est pas beaucoup améliorée depuis le milieu du siècle dernier, alors que, dans la préface de son remarquable traité sur les *semis et les plantations des arbres*, Duhamel du Monceau écrivait : « Les espèces de *jardiniers* que l'on nomme *planteurs*, guidés par une routine grossière qui leur tient lieu de science, n'ont jamais contracté l'habitude de réfléchir sur le principe de leur art : leur intérêt est le seul objet qui fixe leur attention, c'est l'unique but et le seul mobile de leur industrie..... L'ouvrier plante un arbre de même façon que son père le plantait; il ignore qu'il y ait d'autres méthodes à suivre, plus conformes à la marche de la nature, plus appropriées aux circonstances. »

Jusqu'à présent, en France, *la régénération naturelle* des forêts est restée la base fondamentale de leur traitement. On ne saurait trop faire ressortir, à la louange de MM. Lorentz et Parade, l'immense service qu'ils ont rendu à leur pays en érigeant ce principe à l'égal d'un article de foi. Ils ont enseigné à régénérer les forêts, comme le fait la nature, c'est-à-dire avec les grandes espèces spontanées, en mélange avec toutes les ressources que présente la flore ligneuse locale. Grâce à ce dogme, ils ont su détourner de nos massifs, les invasions d'insectes, les accidents

climatériques, les spéculations à courte vue qui dévastent, par intervalle, les forêts créées de main d'homme. Perpétuer les forêts en utilisant toutes les forces de la nature par une application rationnelle des lois qui les régissent : telle est la vraie doctrine de MM. Lorentz et Parade. Mais, si ces hommes supérieurs ont dépensé toute leur énergie dans l'affirmation du principe, ils étaient trop clairvoyants pour ne pas admettre des perfectionnements dans les moyens d'exécution. Certainement, on ne pourrait qu'amoindrir le prestige si justement attaché à leur nom, en supposant qu'ils ont pensé créer de toute pièce une œuvre définitive et immuable.

L'École de Nancy ne s'est jamais écartée de la voie si sage tracée par ses premiers maîtres. Le but que nous poursuivons, à l'aide des travaux de nos devanciers, est de faire de la Sylviculture une science d'observation éminemment perfectible. Nous demanderons à ses disciples de faire avec la Nature le plus étroit traité d'alliance. Plus ils la rencontreront généreuse et maniable sur un point, plus il leur sera permis d'y tenter l'application de méthodes perfectionnées, s'éloignant des procédés qui lui sont habituels ; plus, au contraire, elle leur semblera sauvage et rebelle, plus ils devront la serrer de près en lui empruntant ses moyens d'action.

Quelque bien justifiées qu'elles soient, les méthodes de traitement n'ont rien de providentiel : il en adviendra ce qu'il plaira à la science. Actuellement nous ne les présentons que comme des outils inconscients. Le talent de l'ouvrier sera précisément d'adapter chacun d'eux à son champ d'application.

DIVISIONS DE L'OUVRAGE.

Notre Traité est partagé en cinq parties: *Constitution naturelle de la forêt, — Constitution économique de la forêt, — Traitement des forêts, — Exploitation des forêts, — Peuplements artificiels.*

Dans la *première partie,* l'atmosphère, le sol et les arbres sont considérés uniquement dans leurs relations avec la forêt. Nous admettons que nos lecteurs possèdent les notions fondamentales de l'histoire naturelle, et les faits seront présentés, sans discussion, tels qu'ils sont généralement admis. Le but de leur énumération est de les prendre, comme point d'appui, pour justifier les méthodes de traitement des forêts et, en même temps, d'établir la situation d'équilibre pour une production qui se renouvelle sans cesse dans un sol qui ne reçoit ni labour, ni engrais.

Dans la *seconde partie,* nous ferons ressortir les principaux caractères économiques de la propriété boisée, en donnant les notions les plus sommaires de l'Aménagement. Ce rapide exposé nous a semblé nécessaire, aussi bien pour faire entrevoir la sanction pratique de la Sylviculture, que pour définir les termes techniques du langage forestier.

La *troisième partie* est consacrée à la discussion théorique des modes de traitements auxquels les forêts sont actuellement soumises et à l'application de ceux-ci aux principales essences indigènes. En insistant sur les avantages et les inconvénients

que présentent ces différents modes considérés d'une manière absolue, nous établirons les liens qui rattachent chacun d'eux à des milieux spéciaux, de façon à délimiter leur champ d'application.

Dans la *quatrième partie,* l'exploitation des forêts est dégagée de toutes les données relatives à l'administration proprement dite et aux travaux d'art. Nous nous sommes borné aux faits culturaux concernant la *récolte du bois,* l'*entretien* et l'*amélioration des peuplements* et la *protection de la forêt.* A propos de la protection et plus particulièrement au sujet des végétaux et des insectes nuisibles aux forêts, il y avait toute une étude spéciale à faire. Mais le champ en est aujourd'hui trop vaste pour l'aborder sans sortir de notre cadre. D'ailleurs, la compétence nous aurait fait défaut, et nous n'avons pu qu'appeler l'attention des forestiers sur cette importante question, en leur présentant la liste des ennemis les plus dangereux dont ils devront étudier les mœurs dans les ouvrages spéciaux d'Entomologie et de Mycologie forestière.

Enfin, la *cinquième partie* est elle-même divisée en deux chapitres, dont le premier renferme l'exposé des principaux modes de boisement en usage; c'est seulement dans le second que nous parlerons de leur emploi dans les différentes circonstances où l'on peut être appelé à créer une forêt.

L. B.

PRINCIPAUX OUVRAGES CONSULTÉS

DUHAMEL DU MONCEAU, *Physique des arbres*. Paris, 1763.

DUHAMEL DU MONCEAU, *Exploitation des bois*. Paris, 1780.

BAUDRILLARD, *Dictionnaire général raisonné et historique des eaux et forêts*. Paris, 1823.

LORENTZ ET PARADE, *Cours élémentaire de « Culture des bois »*. 6e édition. Paris, O. Doin, 1883.

A. MATHIEU, *Flore forestière*. 3e édition. Paris, Berger-Levrault et Cie, 1877.

BROILLIARD, *Cours d'aménagement des forêts*. Paris, Berger-Levrault et Cie, 1878.

BROILLIARD, *Traitement des bois en France*. Paris, Berger-Levrault et Cie, 1881.

BAGNÉRIS, *Manuel de sylviculture*. 2e édit. Nancy, Berger-Levrault et Cie, 1878.

A. ROUSSET, *Culture et exploitation des arbres*. Paris, Librairie agricole, 1882.

BOUQUET DE LA GRYE, *Guide du forestier*. 8e édition. Paris, Rothschild, 1885.

A. FROCHOT, *Traité de sylviculture générale*. Paris, Lacroix, 1877.

D'ARBOIS DE JUBAINVILLE, ouvrages et articles relatifs à des questions forestières.

GRANDEAU, *Cours d'agriculture de l'École forestière*. Paris, Berger-Levrault et Cie, 1879.

LANDOLT (Traduit en français par Amuat), *La Forêt et la manière de la rajeunir*. Porrentruy, 1880.

FANKAUSER (Traduit en français par Amuat), *Guide pratique de sylviculture*. Porrentruy, 1868.

SCHACHT, *Der Baum*. 1re édition. Berlin, 1853.

Théodore Hartig, *Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands*. Berlin, 1852.

Gustave Heyer, *Forstliche Bodenkultur und Klimatologie*. Erlangen, 1856.

Gustave Heyer (Traduit en français par Aloys de Loes), *Des Influences de la lumière et de l'ombre sur les essences forestières*. Lausanne, 1856.

K. Grebe, *Gebirgskunde, Bodenkunde und Klimatologie*. Eisenach, 1853.

K. Gayer, *Waldbau*. Berlin, 1882.

K. Gayer, *Der gemischte Wald*. Berlin, 1886.

Divers. — Différents autres ouvrages et articles appartenant à la littérature française et étrangère, auxquels nous avons pris soin de renvoyer chaque fois que nous leur avons fait un emprunt.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

Lettre de M. A. Mathieu à l'auteur V
Introduction VII
Divisions de l'ouvrage XIX
Principaux ouvrages consultés XXI

PREMIÈRE PARTIE.

CONSTITUTION NATURELLE DE LA FORÊT.

1. Principes élémentaires des végétaux. — 2. Origine de ces éléments. . . . 1

CHAPITRE PREMIER.

LES CLIMATS ET LA FORÊT.

3. L'atmosphère. 4

ARTICLE Ier.

Les agents atmosphériques.

4. L'eau. — 5. Précipitations atmosphériques. — 6. Les radiations solaires. — 7. La lumière. — 8. La température. — 9. Les effets de la gelée. — 10. L'électricité. — 11. Les courants aériens. 4

ARTICLE II.

Les climats forestiers.

I. — Classification des climats.

12. Le climat en général. — 13. État hygrométrique. — 14. Altitude. — 15. Exposition. — 16. Vents dominants. — 17. État boisé. — 18. Base du classement adopté. 14

II. — Description des climats.

§ 1er. *Climats de plaine.* — 19. Effets généraux. — 20. Zone du Nord et de l'Est ou Parisienne. — 21. Zone Océanique ou Girondine. — 22. Zone Méditerranéenne ou Provençale. 20
§ 2. *Climats de montagne.* — 23. Effets généraux. — 24. Massif des Vosges. — 25. Massif du Jura. — 26. Massif des Alpes. — 27. Massif du Plateau central. — 28. Massif des Pyrénées 24

CHAPITRE DEUXIÈME.

LE SOL ET LA FORÊT.

Pages.

29. Action du sol. — 30. Origine du sol. — 31. Composition du sol. . . . 28

I. — ÉLÉMENTS DE LA FERTILITÉ DU SOL.

§ 1er. *Propriétés chimiques.* — 32. Les minéraux nutritifs. — 33. Le terreau. — 34. Origine et formation du terreau. 29
§ 2. *Propriétés physiques.* — 35. Leur importance. — 36. Qualités hygrométriques. — 37. Profondeur. — 38. Sous-sol. — 39. État superficiel. — 40. Couverture vivante. — 41. Couverture morte. — 42. Relief. 34

II. — CLASSEMENT DES SOLS FORESTIERS.

43. Base adoptée. — 44. Sols siliceux. — 45. Sols argileux. — 46. Sols calcaires 45

III. — PERMANENCE DE LA FERTILITÉ DANS LES SOLS FORESTIERS.

47. Action épuisante de la production forestière. — 48. Statique chimique des forêts. — 49. Enlèvement des feuilles mortes. — 50. Écobuage. — 51. Influence bienfaisante des forêts sur le sol. 50

CHAPITRE TROISIÈME.

LES ARBRES ET LA FORÊT.

ARTICLE Ier.

L'arbre.

I. — ACCROISSEMENT DE L'ARBRE.

52. Parties constitutives. — 53. Cycle de la végétation. — 54. Accroissement. — 55. Le bois. — 56. Élagage naturel. — 57. Forme spécifique. — 58. Forme forestière. — 59. Forme de la tige 57

II. — REPRODUCTION DE L'ARBRE.

60. Régénération par la semence. — 61. Rajeunissement par les axes. — 62. Rejets. — 63. Rejets de souches et rejets de tiges. — 64. Drageons et rejets de racines. 64

ARTICLE II.

Les essences.

65. Définitions 70

I. — Tempérament des essences.

Pages.

66. Ce qu'on entend par tempérament. — 67. Effets de la lumière. — 68. Effets de l'humidité. — 69. Effets de la température. — 70. Effets du sol. — 71. Longévité. 70

II. — Classement des essences.

72. Espèces sociales et espèces disséminées. — 73. Leur répartition. — 74. Espèces naturalisées. — 75. Classement: 1° Espèces indigènes. — 76. 2° Espèces exotiques naturalisées. 78

III. — Monographie des essences.

77. Renseignements généraux 85

1° *Bois feuillus.* — 78. Le chêne rouvre et le chêne pédonculé. — 79. Le chêne tauzin. — 80. Le chêne-liège. — 81. Le chêne occidental. — 82. Le chêne yeuse. — 83. Le châtaignier. — 84. Le hêtre. — 85. Le charme. — 86. Le frêne commun. — 87. Les érables : *É. sycomore · É. plane; É. à feuilles d'obier; É. champêtre; É. de Montpellier.* — 88. Les ormes : *O. champêtre; O. de montagne.* — 89. Allures forestières des grandes essences disséminées. — 90. Le micocoulier. — 91. Les fruitiers. — 92. Le bouleau verruqueux. — 93. Les aunes : *A. commun ; A. blanc; A. vert.* — 94. Les bois tendres: le *tilleul à petites feuilles; T. à larges feuilles ;* le *peuplier tremble ;* les *saules : S. blanc; S. marceau.* — 95. Allures forestières des bois tendres. 86

2° *Bois résineux.* — 96. Le sapin. — 97. L'épicéa. — 98. Le mélèze. — 99. Le pin sylvestre. — 100. Le pin de montagne. — 101. Le pin maritime. — 102. Le pin d'Alep. — 103. Le pin laricio: *P. laricio de Corse; P. laricio des Cévennes; P. laricio des Pyrénées ; P. laricio noir d'Autriche.* — 101. Le pin cembro. 112

ARTICLE III.

Les peuplements.

105. Définition. — 106. Formation des peuplements. — 107. Alternance des essences. — 108. Peuplements spontanés. — 109. Peuplements soumis aux exploitations 130

DEUXIÈME PARTIE.

CONSTITUTION ÉCONOMIQUE DE LA FORÊT.

I. — Le capital forestier.

110. — Les fonds boisés. — 111. Mode de jouissance. — 112. Revenu. — 113. Révolution. — 114. Le capital forestier. 134

II. — Notions d'aménagement.

Définitions.

Pages.

115. Coupes. — 116. Accroissement. — 117. Rente, taux de placement. — 118. Aménagement. 137

ARTICLE Ier.

L'exploitabilité.

§ 1er. *Principaux genres d'exploitabilité.* — 119. L'exploitabilité en général. — 120. Exploitabilité physique. — 121. Exploitabilité absolue. — 122. Exploitabilité économique. — 123. Exploitabilité commerciale 139

§ 2. *Genres d'exploitabilité applicables aux différentes catégories de propriétaires forestiers.* — 124. Le propriétaire particulier. — 125. L'État. — 126. Les communes et les établissements publics 143

ARTICLE II.

La possibilité.

127. Le rapport soutenu. — 128. Différentes manières de réaliser la possibilité. 129. Série d'exploitation. — 130. Parcelles. 144

ARTICLE III.

Principaux systèmes d'aménagement.

131. — Aménagement par étendue. — 132. Aménagement par volume. — 133. Aménagement par pieds d'arbres. 146

TROISIÈME PARTIE.

TRAITEMENT DES FORÊTS.

I. — Traitements et peuplements.

ARTICLE Ier.

Généralités.

134. Les exploitations primitives. — 135. Les traitements méthodiques. . . . 151

ARTICLE II.

Différentes manières d'être des peuplements.

§ 1er. *Origine des peuplements.* — 136. Les régimes 152

§ 2. *Forme des peuplements.* — 137. Les modes de traitement 153

§ 3. *Consistance des peuplements.* — 138. Massifs et arbres isolés. — 139. Densité. — 140. Étages de végétation. — 141. Sous-bois. 154

Pages.

§ 4. *Composition des peuplements.* — 142. — Peuplements purs. — 143. Peuplements mélangés. — 144. Mélanges rationnels. — 145. Création des mélanges. 157
§ 5. *État de végétation.* — 146. Etat satisfaisant — 147. Peuplement mal venant 160

II. — Modes de traitements.

148. Ordre adopté. 161

PREMIÈRE SECTION. — RÉGIME DE LA FUTAIE.

CHAPITRE PREMIER.

FUTAIE RÉGULIÈRE.

I. — Considérations générales.

149. But de la méthode 162
§ 1er. *Forme des peuplements.* — 150. Différents états de développement . . 162
§ 5. *Avantages et inconvénients de cette forme.* — 151. Avantages. — 152. Inconvénients. 164

II. — Méthode générale de traitement.

ARTICLE Ier.

La régénération.

§ 1er. *Méthode par coupes successives.* — 153. Les coupes de régénération. — 154. La coupe d'ensemencement. — 155. Les coupes secondaires. — 156. La coupe définitive. — 157. Remarques générales 166
§ 2. *Méthode par coupe unique.* — 158. Dangers de la méthode. — 159. Circonstances dans lesquelles elle reste applicable. — 160. Résultats obtenus par son application. 171

ARTICLE II.

Les soins culturaux.

161. Leur utilité 174
§ 1er. *Les dégagements de semis.* — 162. Nature de l'opération. — 163. Exécution. 174
§ 2. *Les éclaircies périodiques.* — 164. But de l'opération. — 165. Sa justification. — 166. Époque de la première éclaircie. — 167. Intensité des éclaircies. — 168. Périodicité des éclaircies. — 169. Dernière éclaircie 176

III. — Application aux essences sociales.

ARTICLE 1er.

Essences feuillues.

Pages.

§ 1er. *Traitement du hêtre.* — 170. La régénération. — 171. Les soins culturaux 181

§ 2. *Traitement du chêne.* — 172. Traitement variable suivant les régions. — 173. Régénération du chêne pur. — 174. Régénération du chêne en mélange avec le hêtre. — 175. Régénération du chêne en mélange avec le charme. — 176. Soins culturaux. — 177. Remarque 183

ARTICLE II.

Essences résineuses.

§ 1er. *Traitement du sapin.* — 178. Observation. — 179. Régénération du sapin pur. — 180. Régénération du sapin mélangé avec le hêtre. — 181. Soins culturaux 192

§ 2. *Traitement de l'épicéa.* — 182. Régénération. — 183. Soins culturaux. 196

§ 3. *Traitement du mélèze.* — 184. Régénération. — 185. Soins culturaux. — 186. Remarque. 198

§ 4. *Traitement du pin sylvestre.* — 187. Régénération. — 188. Soins culturaux. — 189. Double étage 199

§ 5. *Traitement du pin larricio et du pin de montagne.* — 190. Observation générale. 202

ARTICLE III.

Essences cultivées en vue de leur rendement en produits accessoires.

§ 1er. *Traitement du pin maritime gemmé.* — 191. Régénération. — 192. Soins culturaux 203

§ 2. *Traitement du chêne-liège et du chêne occidental.* — 193. Chêne-liège. — 194. Chêne occidental. 204

CHAPITRE DEUXIÈME.

FUTAIE JARDINÉE.

ARTICLE 1er.

Considérations générales.

§ 1er. *Constitution de la forêt jardinée.* — 195. En quoi consiste le jardinage. — 196. Forme des peuplements 206

§ 2. *Avantages et inconvénients de cette forme.* — 197. Avantages. — 198. Inconvénients. 208

§ 3. *Circonstances dans lesquelles le jardinage doit être appliqué.* — 199. Motifs culturaux et économiques. 209

ARTICLE II.

Méthode de traitement.

Pages.
200. Application de la méthode. — 201. Rotations. 210

ARTICLE III.

Application aux différentes essences.

202. — Limites de son application 212
§ 1er. *Traitement des résineux de la montagne.* — 203. Essences d'ombre. — 204. Essences de lumière 213
§ 2. *Traitement spécial du pin d'Alep.* — 205. Mélange avec les feuillus . . 214

ARTICLE IV.

Traitement jardinatoire.

206. Exposé de la méthode. — 207. Avantages de la méthode. — 208. Conclusions 214

DEUXIÈME SECTION. — RÉGIME DU TAILLIS SIMPLE.

CHAPITRE PREMIER

TAILLIS SIMPLE RÉGULIER.

ARTICLE Ier.

Considérations générales.

§ 1er. *Constitution des peuplements.* — 209. Forme des peuplements. — 210. Différents états de développement. — 211. Densité des peuplements. 218
§ 2. *Composition des peuplements.* — 212. Permanence de cette composition. — 213. Les essences propres au taillis. — 214. Leur distribution. 220
§ 3. *Avantages et inconvénients de cette forme.* — 215. Avantages. — 216. Inconvénients. 222
§ 4. *Circonstances dans lesquelles ce traitement est justifié.* — 217. Motifs culturaux et économiques 223

ARTICLE II.

Méthode de traitement.

§ 1er. *Régénération.* — 218. La régénération est une conséquence nécessaire de l'exploitation. — 219. Époque de l'exploitation. — 220. Saison de l'exploitation. — 221. Mode d'abatage. 224
§ 2. *Soins culturaux.* — 222. Leur peu d'importance 226

ARTICLE III.

Principales applications.

Pages.

§ 1er. *Traitement du chêne yeuse.* — 223. — Situation généralement mauvaise de ces taillis. — 224. Coupe entre deux terres. — 225. Saut du piquet. — — 226. Choix des révolutions 227

§ 2. *Traitement des chênes à feuilles caduques.* — 227. Le chêne tauzin. — 228. Le chêne pedonculé et le chêne rouvre 229

§ 3. *Traitement d'essences diverses.* — 229. Le châtaignier. — 230. Le robinier. — 231. L'aune. — 232. Les menus taillis 230

ARTICLE IV.

Le sartage.

233. But du sartage. — 234. Sartage à feu courant. — 235. Sartage à feu couvert. — 236. Les effets du sartage. 232

CHAPITRE DEUXIÈME.

TAILLIS SIMPLES FURETÉS.

ARTICLE Ier.

Considérations générales.

237. Forme des peuplements. — 238. Avantages et inconvénients de cette forme. — 239. Circonstances dans lesquelles elle se justifie. 236

ARTICLE II.

Méthode de traitement.

240. Mode de reproduction. — 241. Réglementation. — 242. Remarque. . . 238

CHAPITRE TROISIÈME.

LES TÊTARDS ET LES ARBRES D'ÉMONDE.

243. Les têtards. — 244. Les arbres d'émonde. — 245. Application 241

TROISIÈME SECTION. — RÉGIME DU TAILLIS COMPOSÉ.

I. — Considérations générales.

§ 1er. *Forme des peuplements.* — 246. Éléments qui les composent. — 247. Actions réciproques de ces éléments 242

§ 2. *Composition des peuplements.* — 248. Modifications incessantes. — 249. Composition du sous-étage. — 250. Composition de la réserve 244

§ 3. *Avantages et inconvénients de cette forme.* — 251. Avantages. — 252. Inconvénients. 246

II. — Méthode de traitement.

Pages.
253. La régénération. 248

ARTICLE Ier.

Le balivage.

§ Ier. *Les essences à préférer.* — 254. Avantages des essences de lumière. . 249
§ 2. *Origine des réserves.* — 255. Brins de semence et rejets de souches . . 250
§ 3. *Nombre des réserves.* — 256. Limite culturale supérieure. — 257. Question d'aménagement. — 258. Bases du plan de balivage. 251
§ 4. *Répartition des réserves.* — 259. Principales difficultés à résoudre. — 260. Remarque 254

ARTICLE II.

Les soins culturaux.

§ Ier. *Les dégagements de semis.* — 261. But de l'opération. — 262. Exécution. — 263. Résultats. 256
§ 2. *Les éclaircies.* — 264. But de l'opération. — 265. Remarques. 257

ARTICLE III.

Le choix des révolutions.

266. Influence des révolutions. — 267. Remarque. — 268. Allongement des revolutions 260

III. — Application.

269. Aire d'application. — 270. Stations convenables. — 271. Stations mauvaises. — 272. Conclusions 262

QUATRIÈME SECTION. — TRAITEMENTS TEMPORAIRES.

CHAPITRE PREMIER.

TRANSFORMATIONS.

ARTICLE Ier.

Transformation d'une futaie jardinée en futaie régulière.

273. Opérations préliminaires. — 274. Coupes de transformation. — 275. Coupes jardinatoires 266

ARTICLE II.

Transformation d'une futaie régulière en futaie jardinée.

276. Généralités sur ce traitement exceptionnel. 270

ARTICLE III.

Transformation d'un taillis simple fureté en taillis simple régulier et réciproquement.

Pages.

277. La première opération ne se justifie pas. — 278. La deuxième ne présente aucune difficulté. 271

CHAPITRE DEUXIÈME.

CONVERSIONS.

279. Différentes sortes de conversions. 272

ARTICLE Ier.

Conversion d'une futaie en taillis simple et en taillis composé.

280. — Futaie en taillis simple. — 281. Futaie en taillis composé. 272

ARTICLE II.

Conversion d'un taillis simple en taillis composé et en futaie.

282. Taillis simple en taillis composé. — 283. Taillis simple en futaie. . . . 273

ARTICLE III.

Conversion d'un taillis composé en taillis simple.

284. Réaliser les réserves. 274

ARTICLE IV.

Conversion d'un taillis composé en futaie.

§ 1er. *Exposé de la méthode.* — 285. Conditions auxquelles on doit satisfaire. — 286. Comparaison entre les deux modes de régénération. — 287. Rejets de souches et brins de semence. — 288. Conclusions. 275

§ 2. *Opérations culturales.* — 289. Nature des opérations. — 290. Les coupes préparatoires. — 291. Les coupes de conversion. — 292. Les coupes temporaires de taillis composé. 277

QUATRIÈME PARTIE.

EXPLOITATION DES FORÊTS.

I. — Récolte du bois.

ARTICLE Ier.

Assiette des coupes.

293. Étendue des coupes. — 294. 1re règle d'assiette. — 295. 2e règle. — 296. 3e règle. 283

ARTICLE II.

Abatage du bois, façonnage et transport des produits.

Pages.

297. Abatage du bois. — 298. Façonnage des produits. — 299. Enlèvement des produits. — 300. Remarque 287

II. — Entretien et amélioration des peuplements.

ARTICLE Ier.

Les repeuplements artificiels.

§ 1er. *Considérations générales.* — 301. Limites de leur application. 291
§ 2. *Application dans les futaies.* — 302. — Préparation du sol. — 303. Semis et plantations 293
§ 3. *Application dans les taillis simples et composés.* — 304. Plantations. . 295

ARTICLE II.

Les élagages.

305. Danger de l'élagage. — 306. Traitement des branches vivantes. — 307. Traitement des branches mortes. — 308. Les émondages. 297

ARTICLE III.

Les assainissements et les irrigations.

309. Danger des assainissements. — 310. Limites de leur application. — 311. Les irrigations 301

III. — Protection de la forêt.

312. Les ennemis du dedans et ceux du dehors 303

ARTICLE Ier.

Dommages causés à la forêt par les animaux sauvages (mammifères et oiseaux), les insectes et les végétaux nuisibles.

§ 1er. *Les mammifères et les oiseaux.* — 313. Les mammifères. — 314. Les oiseaux 304
§ 2. *Les insectes.* — 315. Nature et importance de leurs dégâts. — 316. Les invasions. — 317. Les insectes lignivores. — 318. Les insectes phyllophages. — 319. Moyens préventifs 308
§ 3. *Les végétaux nuisibles.* — 320. Les plantes sarmenteuses et les plantes parasites. — 321. Les champignons. 311

ARTICLE II.

Dommages occasionnés par la présence de l'homme.

§ 1er. *Généralités.* — 322. La garde des forêts 314

Pages.

§ 2. *Le parcours.* — 323. Le pâturage et le pacage. — 324. Les dangers du parcours. — 325. Réglementation du parcours. — 326. Le panage. . . . 315

§ 3. *Les concessions de menus produits.* — 327. Nature et importance de ces concessions. — 328. Les menus produits végétaux. — 329. Les menus produits minéraux 320

§ 4. *Les incendies.* — 330. Les causes des incendies. — 331. Régions montagneuses. — 332. Zone Parisienne. — 333. Région des Maures et de l'Esterel. — 334. Région des Landes de Gascogne. — 335. Organisation des secours 326

CINQUIÈME PARTIE.

PEUPLEMENTS ARTIFICIELS.

CHAPITRE PREMIER.

LES DIFFÉRENTS MODES DE BOISEMENT.

336. Definitions 331

I. — Boisement par semis direct.

§ 1er. *Des semences.* — 337. Qualité des semences. — 338. Récolte des semences. — 339. Conservation des semences 331

§ 2. *Exécution des semis.* — 340. Préparation du sol. — 341. Les différents modes de semis. — 342. Semis en plein ou à la volée. — 343. Semis par bandes continues ou brisées. — 344. Semis par places. — 345. — Semis par trous ou potets. — 346. Semis en terrain non préparé. — 347. Quantité de graine à employer. — 348. Saison favorable pour faire les semis. — 349. Répandage de la semence. 337

§ 3. *Application aux essences sociales.* — 350. Observation générale. — 351. Semis du chêne. — 352. Semis du hêtre. — 353. Semis du charme. — 354. Semis du sapin pectiné. — 355. Semis de l'epicéa. — 356. Semis du pin sylvestre. — 357. Semis du pin noir d'Autriche. — 358. Semis du pin maritime. — 359. Semis du pin d'Alep. — 360. Semis du mélèze. — 361. Semis mélangés. 344

§ 4. *Des soins à donner aux semis.* — 362. Dangers qui menacent les semis directs. 350

II. — Boisement par plantation.

ARTICLE Ier.

Les plants.

363. Qualité des plants. — 364. Origine des plants. — 365. Age et dimension des plants 352

ARTICLE II.

Les pépinières.

1° *Pépinières permanentes ou centrales.*

Pages.

§ 1er. *Installation d'une pépinière.* — 366. Capital d'installation. — 367. Choix de l'emplacement. — 368. Division du terrain. — 369. Préparation du sol. — 370. Les engrais. — 371. Le terreau. — 372. Aménagement de la pépinière. — 373. Étendue de la pépinière. — 374. Les outils. — 375. Les clôtures. — 376. Les dangers à combattre 355

§ 2. *Exploitation de la pépinière.* — 377. Exécution des semis. — 378. Semis à la binette. — 379. Semis à la latte. — 380. Semis à la planche bavaroise. — 381. Procédés spéciaux. — 382. Quantité de graines à employer. — 383. Saison des semis. — 384. Protection contre les oiseaux. — 385. Abris contre la sécheresse. — 386. Abris d'hiver. — 387. Abris contre les gelées printanières. — 388. Les arrosages et les irrigations. — 389. Le sarclage. — 390. Le binage. — 391. Le repiquage ou rigolage. — 392. L'extraction des plants. — 393. La taille et le rhabillage des plants. — 394. Le transport et l'emballage des plants 366

2° *Pépinières volantes ou locales.*

395. Conditions de leur établissement 381

ARTICLE III.

Exécution des plantations.

396. Préparation du sol. — 397. Disposition des plants. — 398. Confection et dimension des trous. — 399. Saison de la préparation des trous. — 400. Mise en place des plants. — 401. Plantation à racines nues. — 402. Plantation en mottes ou en gazons. — 403. Plantation par touffes ou par bouquets. — 404. Plantation en buttes. Méthode Manteuffel. Procédé Biermann. — 405. Plantation en corbeilles. — 406. Plantation en terrain non préparé. — 407. Les outils. — 408. Saisons favorables à la plantation 382

ARTICLE IV.

Application aux principales essences.

409. Les bois feuillus. — 410. Les bois résineux. 394

ARTICLE V.

Les soins à donner aux plantations.

411. Les remplacements. — 412. Les sarclages. — 413. Le recepage. 398

III. — Boisement par boutures et par marcottes.

414. Les boutures et les plançons. — 415. Les marcottes 400

CHAPITRE DEUXIÈME.

BOISEMENT DES TERRAINS NUS.

ARTICLE Ier.

Considérations générales.

Pages.

416. La forêt artificielle. — 417. Choix des essences. — 418. Semer ou planter? — 419. Quantité de graines ou de plants à employer 402

ARTICLE II.

Boisements facultatifs.

§ 1er. *Généralités.* — 420. Caractère de l'opération 408

§ 2. *Les terres arables abandonnées par l'agriculture.* — 421. Conditions du déclassement. — 422. Arboriculture fruitière. — 423. Arboriculture industrielle. — 424. Les procédés de boisement. 409

§ 3. *Les terres incultes en pays de plaine ou de coteaux.* — 425. Les friches. — 426. Les garigues. — 427. Les landes. — 428. La lande de Sologne. — 429. La lande de Gascogne 411

§ 1. *Les terrains stables en montagne.* — 430. Les montagnes à assiette fixe. 415

ARTICLE III.

Boisements obligatoires.

§ 1er. *Généralités.* — 431. Caractère de l'opération 416

§ 2. *Restauration des montagnes.* — 432. Les causes de la dénudation. — 433. Division des Alpes en régions. — 434. Les essences à employer. — 435. Méthode suivie. — 436. Les travaux d'art et les boisements de soutien. — 437. Les boisements proprement dits. — 438. Traitement des parties stables. — 439. Traitement des parties mouvantes. — 440. Traitement des terres noires. — 441. Les enherbements. — 442. Le gazonnement. — 443. Conclusion. 416

§ 3. *Fixation des dunes.* — 444. Les dunes maritimes — 445. Les dunes continentales. — 446. Les moyens d'action. — 447. La dune littorale. — 448. Boisement de la dune blanche 428

ERRATA

Page 87, ligne 23, *au lieu de :* le pédonculé, *lire* le rouvre.
— 87, ligne 24, — rouvre, *lire* pédonculé.
— 87, ligne 25, — et persistent rarement, etc., *fin de phrase à supprimer.*
— 224, ligne 11, — Age de, *lire* Époque de.
— 271, ligne 12, — régulier en taillis furete, etc., *lire* furete en taillis simple régulier, etc.

PREMIÈRE PARTIE

CONSTITUTION NATURELLE DE LA FORÊT

---

1. Principes élémentaires des végétaux. — On sait que la nourriture des plantes est exclusivement minérale. Les végétaux sont formés par des combinaisons de corps simples qui, sous l'influence de la vie, en présence des vibrations solaires, se transforment en tissus organisés.

Quand un tissu végétal est détruit par la combustion, les éléments dissociés se résolvent en *principes volatils* et en *principes fixes* ou *cendres*. D'une manière générale, ces différents corps peuvent être représentés par les proportions suivantes rapportées à un même poids de la matière sèche :

Principes volatils.	Carbone	45.0	95	100
	Oxygène	42.0		
	Hydrogène	6.5		
	Azote	1.5		
Principes fixes ou cendres			5	

Ainsi on peut admettre que la substance ligneuse contient, à l'état sec, environ moitié de son poids en carbone et moitié en oxygène et hydrogène dans les proportions constitutives de l'eau, avec un léger excès d'hydrogène.

La qualité et la quantité des principes minéraux fixes varient suivant les espèces, les saisons et les organes que l'on considère. Il est à remarquer que la partie de l'arbre la plus pauvre en cendres est le bois constitué, où elles ne se rencontrent habituellement que dans la faible proportion de $^1/_2$ à $1\,^1/_2$ p. 100.

D. H. HILL LIBRARY
North Carolina State College

2. Origine de ces éléments. — 1° Les *principes volatils*. Le carbone est surtout fourni aux végétaux par l'atmosphère. Les parties vertes de la plante vivante jouissent seules de la propriété de réduire l'acide carbonique, et les espèces dépourvues de chlorophylle doivent emprunter leur carbone à des composés déjà organisés. D'ailleurs l'air contient assez d'acide carbonique pour subvenir à tous les besoins de la végétation actuelle sur le globe.

L'*oxygène*, comme l'*hydrogène* de constitution, vient de l'eau absorbée dans le sol par les racines. En outre, les organes actifs, aériens ou souterrains des plantes, puisent dans l'air d'une façon permanente une certaine proportion de ce même gaz pour satisfaire à leur fonction de respiration. Il est nécessaire, à ce point de vue, que les couches superficielles du sol soient toujours suffisamment meubles et dans des conditions de perméabilité convenables pour que l'air, en se renouvelant, permette aux racines de respirer.

On admet encore généralement que l'*azote* gazeux n'est jamais absorbé par les plantes, ni fixé par le sol. Aussi bien par leurs parties aériennes que par leurs racines, les végétaux ne puisent l'azote dans l'atmosphère et dans le sol que lorsqu'il s'y rencontre sous forme de combinaisons ammoniacales ou nitreuses.

L'azote organique ne devient donc utilisable qu'à la condition de rétrograder à l'état minéral. Cette réaction s'accomplit dans le sol à l'aide du calcaire et sous l'influence de ferments spéciaux; elle constitue, sous le nom de *nitrification*, un des phénomènes les plus importants dans la nutrition des végétaux.

Les provisions d'azote combiné sont loin d'être illimitées comme celles d'acide carbonique, d'oxygène et d'hydrogène. Les principales sources de ce précieux aliment se trouvent dans l'ammoniaque et l'acide nitrique en suspension dans l'atmosphère, dans les roches nitreuses et dans les débris organisés en voie de décomposition sur le sol.

D'ailleurs il s'établit à la surface du globe et par l'intermédiaire de la mer une circulation continue dont l'effet est de ramener à la disposition des végétaux vivants l'azote combiné restitué par les organismes éteints.

2° Les *cendres*. Les matières terreuses qui se rencontrent néces-

sairement dans les cendres de tous les végétaux supérieurs sont au nombre de dix, savoir: la *chaux*, la *potasse*, la *soude*, la *magnésie*, le *fer*, le *manganèse*, la *silice*, le *phosphore*, le *soufre* et le *chlore*. Tous ces corps sont absorbés par les racines dans le sol, mais sous la condition expresse de s'y rencontrer à l'état assimilable, c'est-à-dire à l'état soluble dans la sève du végétal.

Quelle que soit la proportion de ces différents éléments contenus dans un sol, les racines n'absorbent de chacun d'eux que la quantité nécessaire à l'alimentation du végétal. Suivant la loi de la diffusion, c'est la *consommation* qui règle l'*absorption*.

Ainsi les éléments que la combustion rend, sous forme gazeuse, à l'atmosphère viennent de l'*atmosphère*, les éléments solides ou terreux viennent du *sol*.

Pour procéder méthodiquement à l'analyse de l'*organisme forestier*, il faut donc étudier successivement : l'*atmosphère*, le *sol* et les *arbres*, qui en sont les trois éléments constitutifs et, en même temps, déterminer les actions réciproques de l'atmosphère et du sol sur la forêt et de la forêt sur ces agents de la reproduction du bois.

CHAPITRE PREMIER

LES CLIMATS ET LA FORÊT

3. L'atmosphère. — L'atmosphère est l'enveloppe gazeuse qui environne le globe terrestre. Son action sur la végétation se manifeste directement par la composition de l'air, indirectement par les *agents naturels: eau, radiations solaires, électricité* et *courants aériens,* dont elle est le récipient ou le véhicule.

L'étude de l'influence bienfaisante ou destructive des phénomènes qui ont l'atmosphère pour théâtre, conduit à distinguer entre eux les *climats forestiers*.

ARTICLE PREMIER

Les agents atmosphériques.

4. L'eau. — L'eau n'est pas seulement nécessaire aux arbres pour leur fournir l'hydrogène et l'oxygène qui entrent dans la composition des principes immédiats, elle sert aussi à charrier les matières nutritives en dissolution dans la sève; mais son rôle surtout indiqué semble être celui de permettre les réactions chimiques qui ne peuvent se produire, aussi bien dans le sol que dans le végétal, en dehors de sa présence. Aussi, pour fonctionner, un tissu doit toujours être plus ou moins gorgé d'eau; cette teneur varie suivant les saisons, les espèces et les organes, mais on peut dire qu'en moyenne, pour l'ensemble de la plante vivante, elle ne descend pas au-dessous de 40 p. 100 de son poids total.

Mais l'eau ne conserve pas toujours la même station dans l'intérieur des tissus, quand même ceux-ci se trouveraient dans un état complet de saturation; toute la surface active de la plante et notamment ses feuilles ont la propriété de transpirer. C'est précisément cette transpiration qui entretient la circulation de la sève et le trans-

port des matériaux nutritifs sur les points où ils doivent être élaborés et utilisés.

Au printemps la sève monte conformément aux lois de la diffusion et de l'osmose. Aussitôt que les premières feuilles sont formées, elles transpirent ; il s'établit ainsi de haut en bas et de proche en proche un appel incessant qui détermine la succion de l'eau du sol par les racines ; de telle sorte que, si le sol vient à se dessécher, à ne plus fournir l'eau que les racines lui demandent, la végétation s'arrête et les fonctions vitales demeurent suspendues.

La transpiration est d'autant plus active que l'atmosphère est plus sèche et plus agitée. Chez certaines essences les feuilles transpirent plus que chez d'autres, ce qui rend les premières beaucoup plus sensibles aux excès de chaleur et de sécheresse.

5. Précipitations atmosphériques. — L'eau est produite par la condensation des vapeurs atmosphériques. Elle est déversée sur le sol à l'état de *pluie*, de *neige*, de *rosée*, de *verglas*, de *givre* et de *grêle* et, suivant la forme de ces précipitations, elle est tantôt utile, tantôt nuisible à la végétation.

1° Les *pluies* sont beaucoup plus utiles par la répartition de leur chute pendant la saison de végétation que par la quantité absolue de l'eau qu'elles fournissent dans un temps donné. Il s'agit en effet d'entretenir le sol dans un état d'humidité convenable pour satisfaire à l'imbibition normale des tissus en même temps que pour faire face aux besoins de la transpiration. Les pluies peu abondantes, mais uniformément réparties, sont toujours bienfaisantes parce que toute l'eau tombée pénètre dans la terre ; les grandes pluies peuvent, au contraire, être inutiles, si elles continuent à tomber sur un sol saturé ; elles deviennent nuisibles, quand elles sont assez abondantes pour tasser la terre ou l'entraîner dans leur écoulement superficiel.

2° La *neige*, en fondant lentement, a la propriété de bien saturer la terre au printemps, c'est-à-dire à l'époque où les plantes ont le plus besoin d'eau. Elle protège le sol pendant l'hiver et empêche les grands froids de pénétrer trop avant dans la couche occupée par les racines des arbres.

Au contraire, par son poids, elle devient destructive, surtout quand la température n'est pas très basse. Elle est alors collante et, en s'accumulant sur les arbres, elle occasionne des ruptures de branches; elle peut même écraser de jeunes massifs tout entiers. Ce fait se présente rarement par les froids vifs, parce qu'alors la neige gelée, réduite en poussière, est beaucoup plus légère et ne s'entasse pas en grande quantité sur de petites surfaces.

3° La *rosée* est toujours une source d'eau précieuse, parce qu'elle se produit le plus souvent par les grandes chaleurs, lorsque les pluies sont rares.

4° Le *verglas*, le *givre* et la *grêle* n'ont qu'une action nuisible sur la végétation; ils ne fournissent d'ailleurs que des quantités d'eau tout à fait insignifiantes.

Parfois le givre et le verglas s'attachent aux branches des arbres en quantité suffisante pour en occasionner la rupture. Les dommages causés par le givre sont rarement très sérieux ; ils sont surtout localisés sur les arbres isolés et sur le périmètre des forêts. Par contre les accidents causés par le verglas peuvent atteindre la proportion de véritables désastres [1].

Lorsque les grêlons de fort calibre sont lancés avec violence, ils hachent le feuillage, brisent les brindilles et font à l'écorce des arbres des blessures contuses qui se cicatrisent difficilement. On a constaté d'ailleurs qu'il grêle plus rarement dans les régions très boisées que dans celles dépourvues de bois.

6. Les radiations solaires. — Les radiations solaires, lumineuses ou thermiques président à la nutrition des végétaux en même temps qu'elles entretiennent leur énergie vitale.

On sait que les influences de ces vibrations sur les plantes sont loin d'être limitées aux effets capables d'impressionner les sens de l'homme. Toutefois, pour l'intelligence pratique des phénomènes vitaux relatifs au développement et à la multiplication des grands arbres forestiers, il suffit, en se bornant aux notions les plus simples,

---

1. On a évalué à 150,000 stères le volume de bois brisé par le verglas des 22 et 23 janvier 1879 dans la seule forêt de Fontainebleau.

d'indiquer ici les différents modes d'action généralement attribués à la *lumière* et à la *température*.

7. **La lumière.** — Les radiations lumineuses sont les agents de la décomposition de l'acide carbonique et de la fixation du carbone en présence de la chlorophylle. En général, celle-ci ne se trouve que dans les organes des plantes vivantes directement exposés à la lumière. Tous les végétaux supérieurs s'étiolent à l'obscurité, et si, parfois, quelque sujet semble s'y développer, en fait, il n'assimile aucune substance nouvelle : il augmente simplement de volume sans augmenter de poids.

La lumière donne leur coloration aux feuilles et aux fleurs. Les fruits mûrissent mal à la lumière diffuse, et ce sont toujours les rameaux les mieux éclairés qui fournissent le plus de graines fécondes. La lumière favorise également la formation du sucre, des tanins, des térébenthines et des huiles essentielles qui se rencontrent chez certaines espèces. A part ces fonctions spéciales, le bois se constitue normalement même sous un ciel brumeux; cependant il se lignifie plus complètement dans des stations bien ensoleillées.

D'ailleurs, au point de vue de la répartition annuelle et de l'intensité, les effets de la lumière sont intimement liés avec ceux de la température qui l'accompagne toujours.

8. **La température.** — Les rayons thermiques répondent à ceux qui procurent les sensations de *chaleur* et de *froid*.

1° La *chaleur* produit toute la série des évolutions dont se compose la vie de la plante : c'est elle qui provoque les premiers mouvements de la sève, fait ouvrir les bourgeons, développer les feuilles, épanouir les fleurs et mûrir les fruits. Dans les régions tempérées, du moins, les plantes ne végètent pas en hiver. Au printemps la vie semble renaître sous l'influence de la chaleur; elle paraît cesser en automne dès que les froids sont revenus. Souvent même, au printemps, on voit la végétation s'arrêter s'il survient un froid subit, et reprendre aussitôt que la chaleur se fait de nouveau sentir.

Chaque végétal exige, pour parvenir à son entier développement et à sa maturité complète, une succession de températures qui n'est

pas uniquement représentée par des moyennes de jour ; il lui faut, en outre, des moyennes de *maxima* proportionnées aux besoins de ses organes. Chez les végétaux ligneux, c'est la fonction de fructification qui exige le plus impérieusement cette somme de températures maxima. Ce fait explique pourquoi certains arbres introduits artificiellement dans les régions où ils semblent végéter convenablement, disparaissent néanmoins de la contrée parce qu'ils n'y fructifient pas ; pourquoi aussi, à mesure qu'on s'avance dans le Nord, de nouvelles espèces apparaissent, moins nombreuses, il est vrai, qui remplacent celles du Sud ; de même quand on s'élève sur une montagne.

En même temps, il existe pour chaque espèce un degré maximum de chaleur qu'elle peut supporter, mais au delà duquel son existence est compromise. En dessous de cette limite la chaleur est toujours utile quand elle est accompagnée d'une somme suffisante d'humidité. Elle devient au contraire nuisible quand, en activant l'évaporation, elle occasionne la sécheresse. Les arbres dont les feuilles transpirent abondamment sont ceux qui ont le plus à souffrir de ces accidents ; mais tous les supportent d'autant mieux que leurs racines pénètrent plus avant dans la terre, parce qu'alors elles rencontrent des régions qui ne se dessèchent jamais complètement.

2° Le *froid* qui congèle l'eau à 0° a une influence considérable sur les organismes vivants qui, n'ayant pas de température propre, ne se développent qu'en présence de l'humidité. Il ne s'ensuit pas cependant que tous les tissus se congèlent quand le thermomètre descend à 0°, car la sève renfermée dans l'arbre n'est pas de l'eau pure et l'on connaît la propriété des dissolutions salines de retarder le point de congélation. De plus, même en hiver, certaines réactions intérieures peuvent compenser le déficit des milieux ambiants. D'ailleurs, nombre de végétaux meurent, tués par le froid, à des températures souvent bien supérieures au degré de congélation de l'eau.

Ce n'est donc pas la congélation des liquides contenus dans les tissus qui fait périr la plante dont elle détruirait mécaniquement l'organisme, mais la vie elle-même du protoplasma qui est anéantie sous les effets d'une température trop basse. Cette température critique

est loin de rester constante pour une même espèce et pour un même lieu ; car les circonstances qui accompagnent un abaissement thermométrique donné, font varier les effets fâcheux du froid dans des limites telles qu'il est parfois impossible de déterminer l'instant précis où le végétal devra périr. Ainsi quelques espèces, comme l'olivier et l'oranger, meurent gelées sous l'influence d'un froid prolongé à la température de — 4° ; d'autres, comme le pin sylvestre et le bouleau, supportent, sans paraître en souffrir, un froid de — 40°. D'autre part, on a remarqué que les passages subits du chaud au froid et du froid au chaud sont plus funestes que l'échauffement ou le refroidissement graduels.

9. Les effets de la gelée. — Si un même abaissement de la température ambiante sévit avec plus ou moins d'intensité sur les différents points d'une même région, on peut, tout d'abord, en attribuer la cause à la forme du relief. On a constaté, en effet, que par un temps calme, sous l'influence d'une baisse thermométrique, les couches d'air se stratifient par zones de densité différente, les plus lourdes et par conséquent les plus froides étant en contact avec le sol. Les lois de la pesanteur mettent cet air froid en mouvement ; la masse, se modelant sur toutes les déclivités du terrain, chemine vers les parties basses, comme le ferait un cours d'eau et va s'amonceler dans le thalweg des vallées principales ou au pied de l'obstacle qui s'opposerait à sa marche descendante. Ce phénomène explique pourquoi les dégâts de la gelée sont plus sensibles à la surface du sol jusqu'à une hauteur de deux ou trois mètres ; pourquoi ils sont plus fréquents dans les fonds que sur les versants des collines ou sur les plateaux ; pourquoi, enfin, ils sont plus à craindre quand l'air est calme que quand il est agité, dans les peuplements fourrés que dans ceux clair-plantés et chaque fois qu'une cause quelconque entrave le brassage des couches d'air[1].

Il semble aussi que la structure géologique du sol aggrave, dans certains cas, les accidents causés aux arbres par la gelée. Ainsi, après l'hiver de 1879-1880, on a constaté dans différentes régions que les

1. Observations faites par l'auteur (Voir *Bulletin de la commission de météorologie de Meurthe-et-Moselle*, 1880).

peuplements les plus dégradés étaient localisés sur les sols siliceux, meubles et ne présentant qu'une faible épaisseur au-dessus de couches argileuses subordonnées ; tandis que, dans les mêmes forêts, partout où les couches sableuses étaient puissantes, partout où les assises argileuses arrivaient en affleurement, les dégâts ont été infiniment moindres. Ces faits ne sont pas encore expliqués.

Les effets de la gelée sont d'ailleurs bien différents suivant les saisons, c'est-à-dire *en hiver*, pendant la période de repos de la végétation, et *au printemps* ou *en automne*, quand la sève est en mouvement.

1° Les *gelées d'hiver* donnent lieu aux remarques suivantes :

Les arbres qui passent brusquement de l'état de massif à l'état isolé gèlent plus facilement que ceux qui ont toujours crû en liberté. Les souches exploitées avant les grands froids gèlent quelquefois quand les arbres sur pied de même essence ne sont pas atteints ; ce dernier fait tient à ce que l'eau qui s'infiltre entre l'écorce et le bois augmente de volume en se congelant et amène un décollement des tissus. Ce sont aussi les gelées d'hiver qui occasionnent certains vices qui nuisent à la qualité du bois (*gélivures, roulures*, etc.).

Elles agissent parfois d'une façon fâcheuse sur les jeunes plants d'essence à feuilles persistantes ; lorsque, par exemple, aux expositions chaudes et sous l'influence des rayons du soleil, la température s'élève suffisamment pour provoquer la transpiration des feuilles. Si ce phénomène se produit quand les racines sont implantées dans un sol gelé et qui ne peut lui restituer l'eau perdue par la transpiration, les plantes se dessèchent tout comme elles pourraient le faire en été, sous l'influence d'une sécheresse prolongée. En général, les grands arbres dont les racines profondément enfoncées dans le sol dépassent la zone où l'eau est transformée en glace, échappent à ces accidents.

La gelée d'hiver a aussi des effets utiles sur le sol, dont elle augmente la masse en désagrégeant les roches. Par contre, cette action peut être nuisible aux jeunes plants forestiers dont elle occasionne le *déchaussement*. Sa force d'arrachement est irrésistible et souvent telle que des pieux de la dimension de poteaux télégraphiques peuvent être

rejetés hors de terre ; à plus forte raison les plants forestiers de toutes dimensions. Dans les climats excessifs exposés à ces accidents, les boisements par semis sont impraticables, ceux par plantation deviennent aussi fort difficiles et demandent des précautions spéciales.

Si le soulèvement est la conséquence des froids printaniers qui amènent simplement des alternatives journalières de gel et de dégel, les jeunes semis et les très basses tiges ont seuls à souffrir.

Les terres qui retiennent le plus d'eau, notamment les calcaires pulvérulents et les marnes délayables en boues, sont les plus exposées être soulevées par la gelée (46).

2° Les *gelées printanières* produisent, dans un grand nombre de localités, des accidents avec lesquels il faut compter en sylviculture; elles sont souvent l'effet du rayonnement nocturne qui peut abaisser la température de la surface rayonnante de plus de 3° au-dessous de celle de l'air ambiant; elles se font aussi sentir dans les fonds humides, à cause de la chaleur latente nécessaire pour vaporiser l'eau, chaleur que l'eau emprunte à la surface du sol et aux végétaux qui le recouvrent. On vient de constater enfin les effets du relief sur la répartition des points particulièrement exposés à leurs dégâts.

Quelle que soit leur cause, les gelées printanières sont plus dangereuses pour les peuplements jeunes que pour ceux plus âgés; plus à redouter dans les pays de plaine et de colline que dans les régions montagneuses, parce que, dans ces dernières, la végétation plus tardive n'apparaît que quand on n'a plus à craindre de retour au froid.

Chaque espèce présente, à ce sujet, une résistance qui lui est propre, ainsi: quand le feuillage du jeune chêne est détruit dès que le thermomètre descend au-dessous de 0°, celui du charme supporte, sans paraître en trop souffrir, un froid de — 6°; de même la jeune pousse du sapin est facilement gelée par un froid qui n'atteint pas celle du pin sylvestre. Les gelées printanières nuisent surtout à la fructification régulière des arbres forestiers, parce que, en général, les bourgeons à fleur s'épanouissent avant la pousse des feuilles. C'est pourquoi les années de semence sont toujours plus rares dans les vallons que sur les croupes ou les plateaux.

Sur tous les points où ces accidents se répètent annuellement, les sujets fatigués prennent un aspect spécial, leur ramification est ra-

bougrie, tourmentée, et dans cet état, il est rare qu'ils prennent une belle cime et qu'ils ne conservent pas toute leur vie une forme irrégulière.

3° Les *gelées d'automne* arrêtent la végétation avant que l'évolution annuelle soit terminée, et alors les pousses de l'année, insuffisamment lignifiées, sont perdues. Elles sont surtout à craindre sur les hautes montagnes où l'hiver est prématuré ; néanmoins, elles occasionnent parfois des dégâts en plaine sur les jeunes rejets dont l'évolution a été tardive.

10. L'électricité. — Depuis longtemps on admet que le fluide électrique active la végétation; mais, si les observations faites jusqu'à ce jour ont abouti à faire constater son efficacité, du moins elles n'ont pas permis de mesurer encore l'intensité de son action.

Par contre, la foudre produit des désordres souvent mortels sur les arbres qui en sont frappés. D'après les remarques faites en forêt, on a constaté que les résineux et, parmi ceux-ci, les épicéas sont plus souvent atteints que les feuillus; chez ces derniers, les bouleaux et les peupliers sont plus exposés que les autres; viennent ensuite les chênes. Les hêtres semblent plus favorisés, bien qu'on puisse citer de nombreux exemples de hêtres frappés par la foudre. Il est probable que ces différences tiennent surtout à la forme des arbres: les plus hauts et les plus pointus sont les plus exposés. On sait aussi que la foudre tombe plus particulièrement dans le voisinage des eaux superficielles, sources, mares, ruisseaux. Comme conséquence, les hêtres qui craignent les terrains humides sont plus rarement frappés.

On a cru remarquer qu'après certains orages violents, des groupes d'arbres sont morts rapidement bien qu'aucune trace de fluide électrique ne soit visible à leur surface. Ces accidents, assez rares, il est vrai, peuvent être attribués à des effets du *choc en retour*.

11. Les courants aériens. — L'action du vent est favorable à la végétation, lorsque, sans être trop violent, il déplace continuellement les couches de l'air. Alors il active les effets de la diffusion et remplace plus rapidement les fractions qui, en contact avec les feuilles, ont perdu leur provision d'acide carbonique et de vapeurs

nitreuses, par d'autres renfermant des proportions plus fortes de ces gaz. Le vent facilite aussi la fécondation des fleurs, la dissémination des graines, l'assainissement des terres trop humides.

Au contraire le vent est nuisible en enlevant encore de l'humidité aux sols déjà trop secs, en exagérant la transpiration du feuillage, et aussi en chassant les feuilles mortes qui forment la couverture indispensable à la majorité des sols forestiers.

Quand il souffle avec force sur des terrains mouvants, il produit le déplacement des dunes et l'ensablement des terres cultivées et même des forêts.

Par sa violence, il est mécaniquement nuisible aux arbres en déracinant les uns, brisant les autres, et renversant parfois des cantons tout entiers. Ces arbres brisés, arrachés par le vent, se nomment *chablis*. Le danger que courent les massifs dépend de l'essence, de l'âge, de la saison, de l'altitude, de l'exposition, de la pente, de la nature du sol, de l'entourage et du mode de traitement.

Sans entrer dans plus de détails à ce sujet, on peut faire les remarques suivantes:

C'est quand le sol est fortement détrempé par les pluies de l'automne et du printemps que les arbres sont le plus facilement déracinés. En général, les ravages des vents sont moins à redouter en plaine qu'en montagne et, dans ces dernières, les crêtes des contreforts et les arêtes des éperons ont plus à souffrir que les flancs plus élevés, mais placés dans le centre de la chaîne. Au surplus, toutes les forêts, aussi bien en plaine et en coteau qu'en montagne, sont sujettes à des accidents sporadiques causés par les bourrasques qui naissent, en toute saison, sur tous les points de l'horizon.

Les massifs exposés perpendiculairement à la direction des vents dangereux ne sont pas toujours les plus éprouvés, il faut aussi compter avec les effets du *remous* et c'est, parfois, derrière les obstacles et à une certaine distance que les vents causent le plus de désordres. Le vent est plus à redouter dans les basses montagnes où il souffle par rafales que dans les altitudes moyennes où ses allures sont moins excessives. Il est clair que ces dégâts sont plus à craindre dans les hautes futaies que dans les jeunes peuplements qui résistent aux plus violentes tempêtes. Quelles que soient d'ailleurs les circons-

tances, le moment le plus critique pour les futaies correspond avec celui où l'état de massif vient d'être interrompu, soit par des nécessités culturales, soit pour toute autre cause.

L'action mécanique du vent est telle qu'elle peut, par ses seuls effets, s'opposer à toute végétation ligneuse. Il en est ainsi, non seulement sur les cimes les plus élevées d'une chaîne de montagnes, mais encore sur les hauts plateaux et les plaines dénudées où il souffle avec une violence constante. Mais, avant d'atteindre cette limite extrême où la vie ne leur est plus possible, les derniers représentants de la végétation ligneuse ne sont plus constitués que par des sujets languissants, rabougris et n'ayant que quelques branches chétives rejetées dans la direction du vent. Pareil spectacle se présente non seulement sur les hautes montagnes, vers la limite de la végétation, mais encore sur les côtes Ouest de la France, battues par les vents de la haute mer; même effet encore sur la côte Ouest de l'Angleterre, tandis que sur le littoral Est, protégé par toute l'épaisseur de l'île, on voit les plus grands arbres s'élever sur le rivage. De même dans le bas cours du Rhône; mais ici les arbres sont battus par un vent de terre, le *mistral*, et c'est dans la direction de la mer qu'ils tendent leurs branches fatiguées.

ARTICLE DEUXIÈME

Les climats forestiers.

I. — Classification des climats

12. Du climat en général. — On peut dire que le climat est la résultante des effets produits par l'ensemble des phénomènes atmosphériques dans un lieu déterminé.

Plus particulièrement, en ce qui concerne les végétaux qui sont astreints à passer leur existence sur le point même où leurs racines sont implantées dans le sol, la part d'influence du climat est prépondérante. Si on voulait se montrer rigoureux, la multiplicité des effets atmosphériques, la diversité des combinaisons dans lesquelles ils se manifestent, auraient pour résultat de créer autant de climats

distincts qu'il y a de points observés. Mais, dans la pratique forestière, on peut se borner à signaler les principales causes perturbatrices que subit le climat géographique d'une région. Aussi, en tenant compte des effets généraux dus à l'influence de la latitude, pour bien juger de l'aptitude forestière d'un climat, il suffit de faire intervenir les conditions locales suivantes : *état hygrométrique, altitude, exposition, vents dominants* et *état boisé*.

13. État hygrométrique. — Le rôle réservé à l'eau dans le phénomène de la nutrition des plantes indique suffisamment que l'humidité est un des principaux facteurs de la végétation forestière. En effet, on demande aux forêts de produire du bois plutôt que des fruits savoureux et, à ce point de vue, l'humidité est plus efficace que la lumière et la chaleur. Mais l'humidité ne produit ses effets utiles que pendant la durée du fonctionnement des tissus actifs, et pour que la production ligneuse soit aussi grande que possible, il est nécessaire que la sécheresse ne vienne pas l'entraver pendant la saison de végétation. Il importe donc beaucoup moins, pour caractériser un climat, de considérer la quantité absolue de l'eau qui y tombe annuellement, que la manière dont ces précipitations sont réparties pendant chaque saison. Dès lors, tout climat dont les étés sont humides, bien qu'étant plus mal partagé sous le rapport de la lumière et de la chaleur, sera particulièrement favorable à la végétation forestière : aussi, la zone tempérée froide et les régions montagneuses ou maritimes sont la véritable patrie des belles et bonnes forêts.

14. Altitude. — Si, dans un même lieu, on s'élève au-dessus du niveau de la mer, la température s'abaisse dans une proportion telle qu'une différence de 180 mètres produit un effet analogue à celui de l'avancement de un degré vers le Nord. Sous une même latitude le climat sera d'autant plus froid que l'altitude sera plus considérable.

En même temps que la température s'abaisse, l'humidité relative augmente : comme conséquence, l'évaporation est ralentie et les pluies deviennent plus fréquentes ; la sécheresse est donc beaucoup

moins à redouter dans les hautes régions que dans celles plus basses. Ce fait représente, pour les forêts, un des avantages les plus importants des stations montagneuses.

L'altitude modifie également l'action des phénomènes lumineux. Si parfois, dans les montagnes, la lumière acquiert une intensité exceptionnelle, du moins, les brouillards et les nuages plus abondants qu'en plaine diminuent la somme de lumière annuellement répartie aux plantes.

15. Exposition. — L'exposition modifie le climat d'un lieu dans des conditions à peu près constantes quelle que soit d'ailleurs sa latitude. Les pentes exposées à l'Ouest et au Midi reçoivent une somme de chaleur et de lumière variable suivant leur degré d'inclinaison, mais, en tout état de choses, plus grande que celles exposées à tous les autres aspects. Ces circonstances exagèrent les avantages et les inconvénients de la lumière et de la chaleur, c'est-à-dire que, sous l'influence d'une meilleure conservation de l'humidité du sol, on voit la végétation plus belle au Nord et à l'Est qu'au Sud et à l'Ouest, où un excès de chaleur amène souvent la sécheresse et, comme conséquence, une répartition différente des espèces avec production moindre; mais, par contre, les bois sont mieux ligniflés et les produits dérivés, tels que: les tanins et les résines, sont plus abondants et de meilleure qualité.

C'est surtout dans la basse montagne que l'influence de l'exposition est prépondérante. Elle est beaucoup moindre en plaine et en pays de collines, où les pentes sont moins longues et moins raides.

L'altitude diminue les effets de l'exposition, si bien que, dans les hautes régions, vers la limite des neiges éternelles, ils sont à peine sensibles; cela tient à ce qu'il y a partout une grande somme d'humidité, aussi bien au Midi qu'au Nord.

L'influence de l'exposition est d'autant plus marquée qu'on se rapproche davantage de l'équateur. Elle se fait sentir non seulement sur les différents aspects d'une même montagne, mais elle peut s'étendre à tout un système de vallées. C'est ainsi que, dans les grands massifs des Alpes et des Pyrénées, on constate que la végétation forestière est plus belle et se maintient mieux dans les vallées ou-

vertes au Nord et à l'Est que dans celles qui descendent au Sud et à l'Ouest. Les vallées de la Suisse et de la Savoie sont plus vertes et mieux boisées que celles du Dauphiné, de la Provence et de l'Italie; la même remarque peut se faire pour les versants français ou espagnols des Pyrénées.

16. Vents dominants. — Les courants aériens exercent sur le climat une action différente suivant les points de l'horizon d'où ils viennent, suivant la constance de cette direction et la violence avec laquelle ils soufflent.

En général, en France, les vents du Nord sont les plus froids, ceux de l'Est les plus secs, ceux de l'Ouest et du Midi les plus chauds et les plus chargés d'humidité. Il est nécessaire de noter sur chaque point la direction du vent le plus violent, afin d'éviter les chablis dans la limite du possible; le moyen le plus efficace consiste à réserver dans sa direction des massifs dits de *protection* (17).

17. État boisé. — Les grands massifs forestiers agissent sur la composition de l'air, en absorbant l'acide carbonique et en exhalant l'oxygène, et sur la température, en abaissant quelque peu la moyenne annuelle; mais, en même temps, ils régularisent le climat en diminuant l'intensité des froids et des chaleurs extrêmes.

D'après les expériences poursuivies, pendant plus de 15 ans, par l'École forestière à la pépinière de Bellefontaine[1], l'influence du grand massif de la Haye abaisse d'un demi-degré la température moyenne de l'année pour les régions touchant à la forêt. L'écart entre les températures sous bois et hors bois est de 0°,98, pour les minima, et de 1°,89, pour les maxima, de sorte que les maxima et les minima, dont la demi-somme produit la température moyenne, sont, sous bois, plus rapprochés de 2°,87 que ne le sont ceux qui résultent des observations hors bois.

Puisque les forêts abaissent la température de l'air, elles facilitent la condensation des vapeurs; car, si deux couches d'air saturées et

1. *Rapports de M. Mathieu*, publiés par la Direction générale des forêts, années 1865 et suivantes.

à des températures différentes se rencontrent, il y a toujours condensation et production d'eau; on sait, en effet, que la quantité maxima de vapeur que l'air peut contenir à une température déterminée s'accroît dans une proportion plus grande que la température. La transpiration des feuilles augmente aussi la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère environnante, par conséquent, l'état boisé d'une contrée active la chute des pluies et le dépôt des rosées.

En modifiant l'état hygrométrique d'un climat, la forêt le rend plus favorable à sa propre végétation : aussi est-il toujours avantageux de la cultiver en grande masse. Elle est non moins utile aux cultures agricoles dans les contrées chaudes et sèches, en ce sens qu'elle exerce dans l'intérieur des continents une influence analogue à celle de la mer sur les îles et les côtes.

Les grands arbres font obstacle aux vents dont ils brisent la violence. Leur influence protectrice est partout sensible, dans la plaine comme dans la montagne; mais c'est surtout vers les limites supérieures de la végétation que la forêt a besoin d'être défendue par la forêt. Partout, en pays de montagne, on constate que le déboisement des cimes les plus élevées fait descendre la végétation forestière de proche en proche. Les forêts restent régulièrement constituées tant que des abris les protègent; mais, dès que ceux-ci viennent à disparaître, les peuplements vont sans cesse en se dégradant sous l'influence du vent dont ils sont seuls à supporter tous les efforts; de là résulte la nécessité de conserver avec soin des *zones d'abri* auxquelles on fait subir un traitement spécial entièrement subordonné au rôle que, par la force des choses, elles sont appelées à jouer. En plaine, ces zones sont également utiles; elles prennent alors la forme de *rideaux forestiers*, qui, s'étendant sur une largeur plus ou moins grande, suivant la violence des vents à craindre, protègent efficacement l'intérieur des massifs.

Dans les régions alpestres, les forêts font aussi obstacle à la formation des avalanches; elles s'opposent, par l'irrégularité de leur surface, aux premiers glissements de neige qui sont l'origine de ces désastreux accidents. Elles sont d'ailleurs impuissantes à arrêter l'avalanche dans sa chute; car une fois la masse en mouvement, elle

brise tout sur son passage, et il n'y a pas de massifs forestiers assez denses pour lui résister.

18. Bases du classement adopté. — En agriculture, on distingue les climats par le nom des plantes qu'on y cultive le plus avantageusement. On dit, par exemple : le climat de l'olivier, du maïs, de la vigne, de la betterave, etc. On pourrait procéder de même pour les forêts, et cela avec d'autant plus de raison, que les espèces forestières indigènes sont elles-mêmes la résultante de tous les phénomènes météorologiques d'une série en quelque sorte indéfinie d'années ; par leur longévité, elles ont eu à traverser les années les plus excessives : les hivers les plus rigoureux, comme les étés les plus secs. Par conséquent, les forêts spontanées qui sont l'œuvre de la nature, représentent la meilleure expression du climat d'un lieu [1]. Il serait donc naturel de dire : *climat du charme*, du *sapin*, du *mélèze*, du *pin maritime*, du *chêne-liège*, etc.

Cependant, dans un espace aussi restreint que celui occupé par la France, dont les limites ne s'étendent pas au delà de 13 degrés en longitude et de 8 degrés en latitude, un certain nombre d'espèces ligneuses, même parmi les plus utiles, sont susceptibles de s'accommoder des conditions climatériques qui se rencontrent sous les latitudes les plus extrêmes. Pour trouver des formes purement locales, on serait parfois conduit à les prendre parmi des arbrisseaux d'une importance tout à fait secondaire. Il paraît, dès lors, plus rationnel de distinguer les climats par leur degré d'humidité pendant la saison de végétation.

A ce point de vue, deux grandes divisions naturelles s'imposent, ce sont : d'une part, le *climat de plaine*, dans lequel la sécheresse est à craindre pendant une ou plusieurs saisons ; d'autre part, le *climat de montagne*, dans lequel l'humidité fait rarement défaut, quelle que soit l'époque de l'année. Toutefois, en admettant

---

1. Il n'en est pas de même pour la plupart des plantes agricoles qui sont introduites par l'homme, soignées par lui, abritées au besoin pendant l'hiver, et qui, enfin, peuvent être facilement remplacées, lorsqu'elles succombent, par l'apport de semences étrangères.

ce principe, il ne faudrait pas en exagérer l'application et fixer à une altitude invariable la ligne de démarcation entre ces deux régions, car la latitude et l'exposition créent vers leur point de rencontre une bande indécise d'une largeur quelquefois assez étendue. C'est seulement en tenant compte des circonstances locales qu'on pourra déterminer, sur chaque point, où finit le climat de plaine, où commence le climat de montagne. D'ailleurs, les zones forestières, il faut bien l'admettre, ne sont jamais bien franchement tranchées et, étant données les aires d'habitation spéciales à chaque espèce, à leur limite elles se fondent entre elles et se pénètrent plus ou moins sur leurs bords, aussi bien les zones de plaine entre elles que chacune de celles-ci à l'égard des massifs montagneux qu'elles renferment.

II. — Description des climats.

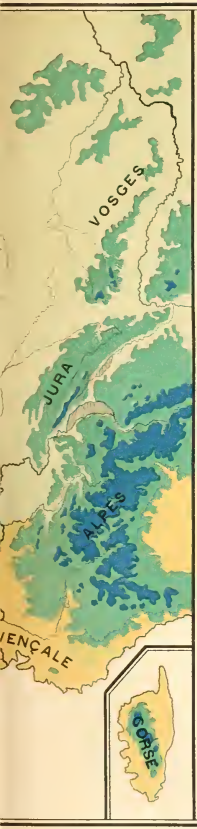
§ 1er. — *Climat de plaine.*

19. Effets généraux. — Le climat de plaine comprend celui des pays de collines et de coteaux. Il est caractérisé par des altitudes variables entre 0 et 600 mètres et des reliefs qui, bien que parfois assez accusés, ne présentent nulle part les allures abruptes et tourmentées des pays franchement montagneux.

Dans ces régions, la température est aussi chaude que leur latitude le comporte; les saisons sont bien marquées par les quatre grandes phases du mouvement de la terre qui les produisent. Le printemps, l'été, l'automne et l'hiver se succèdent avec les variations annuelles qui leur sont propres : le printemps, plus ou moins régulier, avec ses alternatives de chaleur et de froid qui activent ou suspendent la végétation au point de la détruire quand surviennent les gelées dites printanières; l'été, plus ou moins chaud; l'automne, plus ou moins sec; l'hiver, plus ou moins froid. La suspension de la végétation par les froids de l'hiver dure 4 à 5 mois et la période d'activité se prolonge pendant 7 ou 8. Mais, si la végétation est en moyenne plus rapide, la production annuelle est aussi plus variable; pendant telle année, un concours de circonstances atmosphériques favorables fait

CARTE DES CLIMATS

ORESTIERS EN FRANCE



CLIMATS DE PLAINE

Zône Parisienne

Zône Provençale

Zône Girondine

CLIMATS DE MONTAGNE

	Altitude minima	Limite Supr. de la Végétation en massif.
Groupe des Vosges	350	1.200
id. du Jura	500	1.450
id. du Plateau Central	600	1.600
id. des Alpes	600 à 800	2.500
id. des Pyrénées	800 à 900	2.700

PÂTURAGES, ROCHERS & GLACIERS

Lith. [illegible]

que la production ligneuse sera double que dans telle autre où ces mêmes influences auront été mauvaises. Il en résulte que les bois formés dans les plaines présentent rarement une grande régularité dans l'épaisseur de leurs couches annuelles et peu d'homogénéité dans la composition de ces couches.

Étant données la grande étendue relative des régions dites de la plaine et la quantité variable de lumière, de chaleur et d'humidité qu'on y rencontre, il est nécessaire de partager le territoire de la France en un certain nombre de subdivisions. C'est encore la question d'humidité ou de répartition des pluies qui permet de distinguer les trois zones suivantes: 1° *zone du Nord et de l'Est* ou *Parisienne;* 2° *zone Océanique* ou *Girondine;* 3° *zone Méditerranéenne* ou *Provençale* (voir la carte).

20. Zone du Nord et de l'Est ou Parisienne. — Cette région, la plus développée de toutes, embrasse plus de la moitié de la France, c'est-à-dire, toutes les contrées qui, à l'exception du Morvan, du Jura et des Vosges, s'étendent au Nord d'une ligne orientée de l'Est à l'Ouest, de Valence à l'embouchure de la Gironde. Les forêts y sont en totalité peuplées d'essences feuillues; les bois résineux, pin sylvestre, maritime ou pin laricio d'Autriche, n'y apparaissent toujours qu'à titre d'essences introduites par la culture. Le charme en est peut-être l'essence la plus caractéristique; le chêne rouvre et le chêne pédonculé y sont plus nombreux que partout ailleurs; le hêtre y abonde, sans lui appartenir en propre, puisqu'il s'élève dans la région montagneuse.

A côté des essences principales qui admettent la culture en massif, on y rencontre, à l'état disséminé, des espèces précieuses telles que: les frênes, les érables et les ormes, dont les bois doués de qualités spéciales apportent le plus utile contingent à la richesse forestière; c'est également la patrie des bois blancs, saules, tilleuls, peupliers, qui recherchent surtout les terrains fertiles et humides; de nombreux arbustes y constituent les sous-bois.

Sur tous les points de la contrée, la quantité d'eau tombée atteint en moyenne 700 ‰; mais ce qui caractérise surtout l'influence bienfaisante des pluies, c'est que la majeure partie tombe en été, de sorte

que les grandes sécheresses y sont rarement à craindre. Les vents dominants sont ceux de l'Ouest qui, chargés de nuages, activent peu l'évaporation et se condensent en brouillards et en pluie au moindre abaissement de température.

Tout concourt donc à rendre le climat humide et essentiellement favorable à la végétation ligneuse. C'est la région forestière par excellence.

21. Zone Océanique ou Girondine. — La région Océanique ou Girondine suit l'Océan, de Bayonne à l'embouchure de la Gironde, et même, à ce point, empiète sur la première en s'étendant jusqu'à la Loire ; c'est dans les Dunes et dans les Landes qu'elle est le mieux accusée. Ses caractères s'effacent et se fondent insensiblement avec ceux de la région tempérée, à mesure qu'on s'éloigne du littoral en s'avançant dans la direction de l'Est vers le plateau central.

Le pin maritime, le chêne occidental et le chêne tauzin en sont les essences caractéristiques ; ces deux dernières lui appartiennent en propre. On y remarque aussi le chêne pédonculé, particulièrement abondant dans les parties submersibles de la vallée de l'Adour où il végète avec vigueur, atteint de remarquables dimensions et fournit ces excellents chênes de Bayonne très recherchés dans les chantiers de constructions maritimes ; le chêne rouvre, qui néanmoins fait presque absolument défaut dans la région des Landes ; le chêne yeuse, qui ne se trouve pas uniformément réparti et semble rechercher les terrains calcaires ; aussi est-il rare dans les sables des Landes et n'y a-t-il, en aucun point, la grande importance qu'il acquiert dans le littoral de la Méditerranée.

A ces végétaux essentiels des forêts se joignent d'assez nombreuses espèces arbustives de la région parisienne, auxquelles s'ajoutent quelques autres de la région Méditerranéenne.

Ce climat, moins chaud et moins sec que celui de la Provence, convient parfaitement à l'agriculture. Il y tombe à peu près autant d'eau que dans la première zone ; seulement, ici, ce sont les pluies d'automne qui sont les plus fréquentes, et les vents d'Ouest dominants y entretiennent une somme d'humidité suffisante pour les forêts qui n'ont pas à redouter de trop grandes sécheresses.

22. Zone Méditerranéenne ou Provençale. — Cette région au climat sec et chaud, au sol en très grande partie calcaire, borde la Méditerranée de Nice à Port-Vendres; resserrée à ses deux extrémités entre le littoral et le pied des Alpes Maritimes à l'Est, des Pyrénées à l'Ouest, elle s'élargit dans son parcours moyen à la hauteur du Rhône, remonte jusqu'aux environs de Valence, pénétrant d'un côté assez profondément dans les Alpes par les grandes vallées qui en débouchent, s'appuyant de l'autre sur les grands contreforts des Cévennes. Les forêts y sont nombreuses, étendues, mais, malgré l'intérêt qu'elles offrent, elles ne présentent plus ces massifs frais et touffus, cette végétation vigoureuse, élancée, des forêts des zones tempérées. Le chêne yeuse et le pin d'Alep en sont les essences dominantes et caractéristiques; le pin maritime et le chêne-liège qui, par ses produits accessoires, est appelé à devenir une des principales richesses du pays, n'apparaissent que sur les terrains siliceux des Maures et de l'Esterel; le chêne rouvre ne s'y montre que sous une forme amoindrie; c'est enfin la région de l'olivier et du mûrier qui n'appartiennent plus à la culture forestière proprement dite. Les grandes espèces disséminées deviennent rares dans les forêts où la végétation buissonnante prend un caractère spécial et une forme toute différente de celle de la région tempérée; les cistes, les paliures, les térébinthes et les lentisques forment des sous-bois impénétrables qui se dessèchent pendant l'été et sont une des principales causes des incendies qui ravagent périodiquement les forêts de la contrée.

Les bois nourris sous ces climats chauds et bien ensoleillés sont généralement durs, serrés, lourds, très roides, sujets à se gercer et à se tourmenter beaucoup; ils n'atteignent que rarement de grandes dimensions. Ils fournissent, en tous cas, notamment le chêne yeuse, des bois de feu et du charbon de première qualité.

La quantité annuelle de pluie tombée n'est pas de beaucoup inférieure à celle de la zone Parisienne; sa distribution, toutefois, est très différente. Plus de la moitié tombe en automne, l'autre moitié en hiver et au printemps; il en résulte, en été, des sécheresses persistantes. Les averses d'automne étant très abondantes, on compte annuellement beaucoup moins de jours pluvieux que dans d'autres

contrées, circonstance très défavorable aux forêts. Le vent dominant est le vent du Nord-Ouest qui, sous le nom de *mistral*, souffle avec violence dans toute la vallée du Rhône.

§ 2. — *Climat de montagne.*

23. Effets généraux. — Les stations montagneuses sont caractérisées par un relief fortement accusé, des pentes raides, parfois abruptes, un sol souvent rocheux, mais surtout par des pluies et des neiges qui entretiennent une somme d'humidité à peu près constante, de telle sorte que les inconvénients de la sécheresse ne sont à redouter dans aucune saison de l'année.

En montagne, l'hiver, au lieu de 4 à 5 mois, en dure 7 à 8 ; il s'allonge ainsi au détriment du printemps et de l'automne. La neige, toujours abondante dans les hautes régions, disparaît brusquement quand le soleil est déjà haut au-dessus de l'horizon et l'on passe, pour ainsi dire sans transition, de l'hiver à l'été. Il en est de même pour l'automne qui est ainsi abrégé par les chutes prématurées de la neige. C'est ainsi que dans les Alpes, par exemple, aux altitudes de 1,800 à 2,000 mètres, la neige ne disparaît complètement que vers le 1er juin et elle commence à tomber abondamment dès le 15 septembre. Le printemps et l'automne, avec leurs influences utiles ou nuisibles, n'existent plus que de nom dans ces stations élevées où, au lieu de quatre, le nombre des saisons est réduit à deux : un hiver de 8 mois sous la neige et un été de 4 mois avec des quantités de lumière, de chaleur et d'humidité à peu près constantes pour chaque année.

Il en résulte qu'en montagne les arbres ont une végétation beaucoup moins rapide, mais que, croissant dans des conditions qui, d'une année à l'autre, restent toujours égales à elles-mêmes, leur bois présente des accroissements réguliers et homogènes. A ce point de vue, le climat des régions les plus septentrionales du globe présente une certaine analogie avec celui des montagnes.

Il n'y a aucune subdivision à établir pour le climat de montagne, car la conséquence de l'altitude se fait partout sentir sous la même forme sans être sérieusement influencée par la latitude, celle-ci n'ayant d'autre effet que de remonter ou d'abaisser le point où

commence le climat montagneux. Il suffira donc d'indiquer sommairement les caractères spéciaux que présente chacun des cinq grands massifs naturels formés par les *Vosges*, le *Jura*, les *Alpes*, les *Pyrénées* et le *Plateau central*.

24. Massif des Vosges. — Le climat de la montagne commence vers 350 mètres d'altitude dans les Vosges qui forment une des contrées les mieux et les plus richement boisées de la France. Le sapin, le hêtre auxquels se joint l'épicéa sur les plus hauts sommets, en sont les essences dominantes. Le chêne, le charme, n'en occupent que les contreforts et disparaissent complètement sur les sommets élevés; les érables accompagnent les sapins jusqu'aux plus grandes altitudes. Le pin sylvestre est assez commun et provient, dans la plupart des cas, de travaux de reboisements entrepris depuis longtemps sur une grande échelle.

La végétation forestière ne s'élève guère au-dessus de 1,250 mètres dans ces montagnes où les cimes les plus élevées dépassent à peine 1,400 mètres.

25. Massif du Jura. — Les forêts du Jura sont moins étendues, en général, mais elles sont aussi riches, plus riches même que celles des Vosges. Bien qu'assises en sol calcaire, tandis que celles de la région Vosgienne le sont en terrains siliceux, elles présentent avec ces dernières, dans leur peuplement et la nature des essences principales qui les forment, une similitude remarquable, avec un cachet plus méridional toutefois, à raison de la différence des latitudes, d'une part, et de l'autre, parce que les derniers plateaux jurassiques appartiennent par leur altitude à la région alpestre, que les Vosges n'atteignent qu'exceptionnellement par quelques-uns de leurs sommets.

Les forêts du premier plateau, par leur végétation et leur composition, appartiennent bien plus à la région de la plaine qu'à celle de la montagne; dès le deuxième plateau, vers 500 mètres d'altitude, apparaît, par brusque transition, le sapin, puis à mesure qu'on s'élève, l'épicéa, qui, sur les crêtes les plus hautes, finit par devenir l'essence dominante des forêts. Le hêtre accompagne ces essences

sans être néanmoins aussi abondant que dans les Vosges ; le charme ne s'y rencontre pas plus que le pin sylvestre.

Sur les hautes montagnes, dont les sommets sont exploités sous forme de pâturage, la végétation forestière n'atteint pas 1,500 mètres.

26. Massif des Alpes. — Le grand massif des Alpes qui s'étend du lac de Genève à la Méditerranée, présente, étagées les unes au-dessus des autres, toutes les zones de la végétation forestière française, depuis la cote 0 jusqu'à celle de 2,900 mètres qui, dans cette région marque la limite supérieure de l'aire d'habitation pour les essences ligneuses.

Les parties basses, jusqu'à 600 ou 650 mètres d'altitude, bien qu'appartenant par leur relief à la véritable montagne, jouissent encore des bénéfices du climat provençal qui les avoisine; à partir de ces hauteurs, on rencontre d'abord le hêtre, le sapin, le pin sylvestre, puis l'épicéa qui ne se présente avec une certaine abondance que dans les parties septentrionales, principalement dans le massif de la Grande-Chartreuse, la Savoie et la Haute-Savoie. A ces espèces s'associent ou succèdent le pin de montagne, le mélèze et le pin cembro; ces deux derniers, absolument spéciaux aux Alpes, ne se retrouvent à l'état spontané dans aucune des autres montagnes de la France.

Il est à regretter que dans toute cette région dont le climat serait si favorable à la production de bois d'excellente qualité, les forêts aient en grande partie disparu par suite de l'abus du pâturage. L'administration forestière a reçu l'importante mission de reboiser les Alpes; mais c'est surtout dans le but de consolider le sol que ces immenses travaux sont entrepris, et il faudra que les forêts nouvellement créées aient accompli pendant bien longtemps ce rôle protecteur, pour qu'on puisse les considérer comme une véritable source de produits ligneux.

27. Massif du Plateau central. — Comme les Alpes, le Plateau central est loin d'être bien boisé. Les rares forêts qu'on y rencontre, sont peuplées de hêtre, de sapin et de pin sylvestre.

Bien que, sous ce climat franchement montagneux, les bois soient susceptibles d'acquérir toutes les qualités désirables, les forêts actuelles suffisent à peine pour subvenir à la consommation locale. Cela tient sans doute à la forme du massif qui, mal partagé sous le rapport des moyens de transport, rend la sortie des bois coûteuse et en a éloigné le commerce. Faute de débouché, les habitants n'ont estimé la valeur productive des forêts que sous forme de pâturage; la dent des bestiaux les a en grande partie détruites. L'œuvre du reboisement entreprise avec succès dans toute la région y produira les meilleurs effets.

A ce groupe peuvent être rattachées les montagnes du Morvan, très riches en forêts où le hêtre domine, et celles des Cévennes, où l'on rencontre une race de pin laricio qui leur est propre et qui, croissant en mauvais sol, dans des situations battues par les vents, prend des formes défectueuses sous d'assez faibles dimensions et ne donne que du bois de feu.

28. Massif des Pyrénées. — La végétation méditerranéenne et celle océanique s'élèvent souvent dans les Pyrénées jusque vers 900 mètres; à partir de cette altitude, les forêts produisent surtout du sapin, du hêtre, du pin sylvestre et du pin de montagne. Le sapin du département de l'Aude mérite seul d'être mentionné pour la qualité exceptionnelle de ses arbres et la beauté de ses produits; ailleurs, les forêts, ruinées par le pâturage et par les abus de toute sorte, ne présentent, en général, sur des surfaces immenses, que des peuplements fatigués et souvent interrompus par de grands espaces improductifs, couverts de rochers nus.

Le climat de la région comporterait une exploitation plus rationnelle du sol, et en y élevant de bonnes forêts, on y ferait aussi renaître de gras pâturages.

CHAPITRE DEUXIÈME

LE SOL ET LA FORÊT

29. Action du sol. — Toute la partie superficielle de la croûte terrestre dans laquelle les racines des arbres pénètrent et fonctionnent, constitue le *sol forestier*. Il est, à la fois, le *support* qui donne aux arbres une assiette plus ou moins solide, et le *réservoir* où ils puisent, en même temps que l'eau, les matières minérales nécessaires à leur alimentation.

30. Origine du sol. — Le sol est le résultat de la transformation des roches sous l'action de diverses causes physiques et chimiques.

Quand il recouvre directement les masses dont il provient, il forme la classe des *terrains en place*, dans laquelle il faut faire entrer les *sédiments anciens* dont les assises sont généralement très-puissantes. Entre la composition du sol en place et celle de la roche sous-jacente, il existe alors une relation intime et directe.

Si, pendant la période géologique actuelle, il a été remanié par les eaux ou par le vent, et transporté loin des lieux où il a pris naissance, le sol, déposé sous forme d'alluvions modernes ou de dunes, appartient à la classe des *terrains de transport*. Ceux-ci peuvent ne présenter qu'une épaisseur assez faible pour se laisser entièrement traverser par les racines des arbres ; dans ce cas, le terrain en place qui lui est subordonné, exerce sur la végétation l'action qui lui est propre.

31. Composition du sol. — Le *sol minéral* est un composé d'éléments sableux le plus souvent agrégés par un ciment d'argile. L'état de division du sable peut varier à l'infini, et on rencontre dans le même sol des particules d'une ténuité extrême associées à des grains plus grossiers, à des pierrailles et à des fragments rocheux. Si, dans son ensemble, la masse sableuse est formée d'éléments très fins, il suffit d'une très faible quantité d'argile (1 à 2 p. 100) pour

lui donner une cohésion analogue à celle des argiles primitives. Quand, au contraire, les grains sont assez gros ou, quelle que soit la dimension de ceux-ci, quand l'argile fait complètement défaut, le sable reste à l'état pulvérulent et n'a aucune consistance.

L'élément sableux est, en très grande majorité, formé de débris siliceux et de débris calcaires. A ces matériaux constitutifs, on trouve associés différents sels minéraux plus ou moins abondants, mais, presque toujours, en quantité très faible relativement à la masse totale. Ce sont, d'abord, les composés du fer; ils manquent rarement et, par leur présence, ils donnent au sol ses différents tons de coloration depuis le jaune pâle jusqu'au brun foncé, en passant par le rouge, le vert et le bleu. Viennent ensuite d'autres substances dont on retrouve les traces dans les cendres de tous les végétaux : la potasse, la chaux, la magnésie, la silice, le phosphore et le soufre. D'ailleurs, malgré la rareté souvent extrême de ces sels nutritifs, les végétaux sont doués de la précieuse faculté de soutirer dans tous les milieux la quantité disponible qui leur est nécessaire.

Dans la majorité des cas, le sol ainsi réduit à ses éléments minéraux purs serait à peu près inerte; la présence des matières organiques réduites à l'état de *terreau* est nécessaire pour lui assurer des propriétés végétatives permanentes. Il faut donc le mélange intime des quatre éléments : argile, sable (siliceux ou calcaire), sels nutritifs et terreau pour constituer la *terre végétale*.

La valeur productive de cette terre végétale résulte de ses *propriétés chimiques* de ses *propriétés physiques*.

I. — Éléments de la fertilité du sol

§ 1er. — *Propriétés chimiques.*

32. Les minéraux nutritifs. — Comme dans toute culture extensive, le sol forestier est mis en valeur avec ses seules propriétés natives, bonnes ou mauvaises, et même le plus souvent mauvaises, étant donné que les meilleures terres ont été depuis longtemps défrichées et livrées à l'agriculture. En sylviculture, on ne se propose nullement de modifier les qualités du terrain par des labours, par des

engrais ou des amendements, et si le temps et des soins convenables en augmentent la fertilité, une telle amélioration se traduit par une végétation plus active des espèces spontanées, sans que pour cela on se croie autorisé à leur en substituer d'autres. D'ailleurs, en forêt, il s'agit le plus souvent de produire de la matière ligneuse provenant d'arbres sains et vigoureux. On n'a que faire de ces propriétés du sol si recherchées en agriculture lorsqu'elles donnent, par exemple, du sucre et du bouquet aux raisins, du gluten au blé, etc.

Heureusement les grands végétaux forestiers se montrent, en grande majorité, indifférents à la composition minérale de la terre, et, si quelques espèces manifestent des exigences spéciales à cet égard, la nature les localise en les éliminant des milieux qui leur sont contraires. C'est seulement lorsqu'il s'agit de créer des peuplements artificiels, que la question présentera quelque importance; alors pour être renseigné il suffit d'interroger la flore locale.

La faculté nutritive de la terre est la conséquence des réactions chimiques qui se passent dans son sein : c'est dire que les éléments solubles agissent seuls sur la végétation. Parmi les matériaux constitutifs des sols naturels, l'argile et la silice sont à peu près fixes et ne rendent de services que comme milieu ou comme support. Le calcaire, au contraire, donne lieu à de nombreuses combinaisons solubles; il est un des principaux agents de la nitrification; aussi son rôle nutritif est-il des plus considérables.

Parmi les autres matériaux indispensables, l'azote, l'acide phosphorique et la potasse occupent le premier rang. Ils sont d'autant plus précieux que, parfois, ils sont plus rares; mais, de même que les autres sels nutritifs, il est exceptionnel qu'ils fassent complètement défaut. Toutefois, quel que soit le volume absolu de ces minéraux dans une masse terreuse, on ne peut efficacement compter que sur les fractions qui s'y rencontrent à *l'état soluble*, et qui, par leur présence sous cette forme, caractérisent la partie *active* du terrain. Tant que ces mêmes sels restent renfermés dans des fragments pierreux assez gros et ne présentant ces parties solubles qu'à la périphérie, ils sont absolument inutilisables; c'est seulement quand les pierres se désagrègent que leur réserve nutritive devient graduelle-

ment disponible. En tenant compte de ce stock, M. Schlœsing[1] a proposé de considérer la majorité des sols forestiers comme renfermant une quantité d'aliments suffisante pour subvenir aux besoins de la végétation des arbres pendant un temps indéfini.

Parmi les agents destructeurs dont l'action incessante réduit les fragments *inertes* du sol, il faut compter le *terreau* comme un des plus énergiques; c'est en même temps le principe fertilisant par excellence en culture forestière.

33. Le terreau. — Le terreau aide à la décomposition des roches par l'acide carbonique qu'il dégage. Il a la précieuse propriété de fixer la plupart des sels nutritifs (les nitrates exceptés), pour les maintenir à la disposition des végétaux; de plus, on lui attribue la faculté de préparer ces aliments, de les digérer, pour ainsi dire, de façon à en faciliter l'assimilation[2].

A la rigueur, les sols très riches en sels nutritifs solubles peuvent se passer de terreau, car ces matériaux en excès sont facilement dissous dans l'eau, et la plante vit dans un tel milieu comme dans les dissolutions salines. Au contraire, dans les sols pauvres, la présence du terreau est indispensable pour fixer les sels minéraux qui souvent ne se rencontrent qu'à l'état de traces, et les empêcher d'être entraînés avec les eaux profondes ou superficielles.

En dehors de ces actions purement chimiques, le terreau absorbe et retient une quantité d'eau beaucoup plus considérable que les autres éléments terreux. Il se comporte aussi à la façon des argiles pour donner de la cohésion aux sols pulvérulents; souvent il suffit seul pour cimenter les sables grossiers de certaines forêts. Toutefois, ses effets dans ce sens ne viennent pas s'ajouter à ceux de l'argile, car il ameublit les terres trop compactes. Le terreau tempère les excès de chaleur et de froid et adoucit les propriétés mauvaises de certaines matières minérales.

---

1. Schlœsing, *Contribution à l'étude de la chimie agricole.* (*Encyclopédie chimique*, tome X. 1885.)

2. L. Grandeau, *Rôle des matières organiques du sol dans la nutrition des plantes.* (*Annales de la Station agronomique de l'Est.* Nancy, Berger-Levrault et Cie, 1878.)

Si on ajoute, enfin, que le terreau est le seul élément du sol forestier dont on puisse, dans une certaine mesure, augmenter ou entraver la production, on comprendra le rôle capital qui lui est dévolu dans le traitement des forêts.

34. Origine et formation du terreau[1]. — Il s'accumule sur le sol des forêts, par la chute des feuilles, des ramilles sèches, des fruits auxquels viennent s'ajouter les lichens, les mousses, les herbes sèches et les autres débris végétaux ou animaux, une couche plus ou moins épaisse qui recouvre le sol, se décompose peu à peu et se transforme en cette masse meuble, noire ou brune, sentant la fermentation et que l'on appelle *humus* ou *terreau*. Cette couche qui recouvre toute terre protégée par la végétation forestière, est donc formée, à la surface, des débris les plus nouveaux et non encore altérés; elle se continue par les parties où la décomposition les a transformés en terreau, lequel, à son tour, se mélange plus ou moins intimement et profondément avec le sol.

Pour obtenir le terreau fertile sous cette forme parfaite, il faut un concours de circonstances favorables, sous l'action combinée de l'eau, de l'oxygène et de la chaleur. C'est dans les grands massifs, loin des champs, à l'abri du vent, que ce terreau se forme le mieux; dans les peuplements d'âge moyen plutôt que dans ceux plus âgés; sous les essences à couvert épais dont le feuillage est abondant, que sous celles à couvert léger se laissant pénétrer par les rayons du soleil; dans les forêts aménagées en futaie plutôt que dans celles traitées en taillis, et, dans ces dernières, d'autant mieux que les révolutions sont plus longues.

Le *terreau forestier* arrêté dans sa décomposition par une brusque exposition à l'air, se volatilise rapidement et se transforme en une masse noire, pulvérulente, qui, répandue sur le sol en forme de crasse fortement brûlée, durcit la terre au lieu de la fertiliser. C'est dans les terrains calcaires, à la suite d'opérations mal conduites, que ce fait se présente le plus souvent.

---

1. *Statistique chimique des forêts*, par le Dr Ebermayer. Ouvrage résumé par M. Grandeau dans les *Annales de la Station agronomique de l'Est*. Nancy. Berger-Levrault et Cie, 1878.

Quand l'humidité fait défaut, l'oxygène et la chaleur agissent trop puissamment, le terreau se brûle en devenant charbonneux, poudreux ou fibreux. Il constitue une poussière sèche de couleur brune ou noire, de décomposition ultérieure très difficile et peu favorable, par suite, à la végétation. Cette variété de terreau se rencontre surtout dans les terrains siliceux, alors il présente une réaction franchement acide. On le distingue parfois sous le nom d'*humus de bruyère*.

Si l'eau est en excès, l'action de l'oxygène et de la chaleur se trouve diminuée; la décomposition des débris organiques devient extrêmement lente et reste toujours incomplète; les combinaisons acides se produisent abondamment, et il en résulte un résidu analogue à la *tourbe*. L'humus tourbeux se présente fréquemment dans les terrains humides, sur les bords des mares ou des étangs, ou encore sur les points où le calcaire fait défaut et ceux où l'air se renouvelle très peu. Ses propriétés acides le rendent préjudiciable à la végétation de presque toutes les espèces forestières : l'aune, le bouleau et le pin de montagne peuvent seuls s'y maintenir.

Quand les débris organiques en décomposition proviennent de plantes riches en tanin, le terreau, tout en conservant sa forme normale, devient astringent; d'ailleurs, le peu de fixité du tanin lui permet de perdre assez facilement cette propriété nuisible, sous l'influence de l'humidité et de la chaleur. La plus grande partie des terres de bruyère naturelles employées par les horticulteurs sont de cette nature.

Tous ces faits expliquent pourquoi les sols calcaires sont les plus favorables à la décomposition des débris de la forêt; pourquoi aussi ces terrains doivent être moins souvent découverts que les sols argileux dont la fraîcheur est plus constante, précaution plus importante encore dans les sables siliceux grossiers, secs et brûlants; pourquoi, sur les hautes montagnes où la faible température et l'excès d'humidité entravent la décomposition des matières organiques, le terreau se forme plus lentement que dans la plaine, où il se maintient mieux que sur les versants ensoleillés des collines.

§ 2. — *Propriétés physiques.*

35. Leur importance. — Parmi les propriétés physiques considérées en agriculture, un certain nombre n'ont qu'une importance secondaire dans le traitement des forêts dont le sol, qui n'est jamais labouré, reste rarement exposé sans protection aux influences atmosphériques ; il en est ainsi : de *la densité*, de *la coloration*, de *l'aptitude à l'échauffement*, à *la condensation des vapeurs* et à *l'évaporation*. A ce point de vue, il suffit, en général, de considérer le sol forestier dans ses rapports avec l'eau, en tenant compte de *ses qualités hygrométriques*, de *sa profondeur*, du *sous-sol*, de *son état superficiel* et de *son relief*.

36. Qualités hygrométriques. — Le sol est la principale source de l'eau mise en œuvre par la végétation : les pluies, les neiges, les rosées, l'approvisionment naturellement. Ces eaux pénètrent dans la terre, s'y maintiennent et y circulent, en vertu de certaines lois dont les principales doivent être rappelées sommairement.

Quand des eaux naturelles ou artificielles arrivent en contact avec la surface d'une terre ressuyée, elles sont d'abord absorbées en totalité jusqu'à *saturation* complète de la couche la plus superficielle. A partir de ce moment, celle-ci, cédant lentement une partie de son eau de saturation aux couches plus profondes, n'accepte plus, dans un temps donné, que des nouvelles quantités d'eau sans cesse égales à celles qu'elle perd ; le surplus s'écoule sans profit à la surface. Le phénomène se prolonge sous cette forme tant que l'apport d'eau continue, et cela, jusqu'à saturation de la zone perméable.

Dès que la source cesse de fonctionner, la terre se ressuie en ne conservant que la provision correspondant à ses capacités hygrométriques.

Celles-ci sont limitées par différentes causes :

D'une part, l'attraction moléculaire entoure chacune des particules terreuses d'une petite sphère d'eau dont les parois ont une épaisseur variable, sans toutefois dépasser un certain maximum ; de plus, la couche interne de cette sphère adhère à la surface du corps

renfermé avec une force telle, que la chaleur solaire et l'aspiration de la végétation ne peuvent la faire disparaître entièrement. Sous cette forme *globulaire*, l'eau ne sature jamais la terre, mais elle y entretient une fraîcheur relative. Elle est plus abondante dans les sols meubles que dans les sols tassés, et dans la terre protégée par un massif forestier, elle fait rarement défaut. Bien que représentée par des quantités extrêmement faibles dans la masse terreuse, cette eau globulaire y joue un rôle capital. C'est sous cette forme première que l'eau doit pénétrer dans un sol complètement desséché, car, en dehors de sa présence, les autres phénomènes d'imbibition sont suspendus; de telle sorte que l'eau qui tombe sur des matières minérales pures et absolument sèches, reste en gouttes comme sur les surfaces qui ne se mouillent pas : ainsi, par exemple, sur les cendres de foyer, sur les poussières atmosphériques ou sur le sable des dunes.

Toutefois, la présence de la matière organique améliore singulièrement la situation. Il suffit que chaque particule minérale soit enduite de ces substances pour qu'elle happe immédiatement l'eau ambiante, fût-elle à l'état de vapeurs. C'est un des principaux rôles réservés au terreau en mélange avec la terre minérale.

D'autre part, les intervalles que laissent entre eux les grains de la terre créent de petits espaces libres où se logent des colonnes d'eau dont la hauteur fait équilibre à la force de la capillarité qui les attire. L'eau *capillaire* est celle qui sature la terre et lui donne sa consistance humide ou mouillée; son volume varie dans des proportions considérables, suivant le nombre et le calibre des espaces capillaires : c'est-à-dire qu'il augmente avec la finesse des grains terreux et que, pour des grosseurs égales, il diminue avec le degré de tassement.

Quand, sous ces deux états, globulaire et capillaire, l'eau est à son maximum, la terre est dite *saturée :* tout ce qu'elle en peut renfermer en excès, reste en libre suspension et s'égoutte, en vertu de son poids, vers les réservoirs intérieurs.

Lorsque l'équilibre dans un état hygrométrique de saturation est rompu, soit par l'évaporation à la surface, soit par l'absorption des racines, il se produit une sorte de vibration d'humidité et la masse entière de l'eau se met en mouvement. Celle des zones saturées se

transporte vers d'autres qui ne le sont plus ; l'eau capillaire cède à l'eau globulaire les fractions qui lui manquent, et il s'établit un nouvel équilibre que la permanence des effets viendra de nouveau rompre. C'est ainsi que, dans le sol, il se produit en tous sens un échange continuel d'humidité, d'où il résulte que toute la masse terreuse se dessèche partout en même temps d'une même quantité, en épuisant toute sa réserve au profit de la végétation. On conçoit, dès lors, que, quels que soient les besoins de celle-ci, la consommation est limitée à cette réserve dans l'intervalle qui sépare deux précipitations successives.

De cette série de phénomènes résultent différentes conséquences intéressantes pour la végétation forestière, savoir :

1° Plus les particules du sol sont ténues, plus l'eau y circule difficilement à l'entrée et à la sortie. Une terre à grains fins se mouille lentement, l'eau des précipitations est en grande partie déversée à la surface sans être absorbée ; mais elle retient une grande quantité de l'eau imbibée et reste longtemps fraîche. Au contraire, les sables grossiers *absorbent* toute l'eau qui s'y déverse, mais ils en *retiennent* très peu et se dessèchent rapidement.

2° Plus une terre à grains fins est meuble, plus elle renferme de molécules indépendantes et d'espaces capillaires, plus aussi elle retiendra d'eau. Plus, au contraire, une terre à grains grossiers est tassée, plus elle acquiert de qualités hygrométriques. Dans ces deux cas, l'une et l'autre utiliseront mieux les pluies abondantes, mais de courte durée. Pour les sols forestiers, c'est surtout le degré de tassement de la couche superficielle riche en terreau qu'il faut considérer. A ce point de vue, toutes les circonstances qui maintiennent le sol dans un degré d'ameublissement convenable augmentent sa fertilité, telles sont : la culture, la conservation du couvert et des gazons, l'introduction des porcs ; par contre, l'état de découvert, le piétinement des hommes et des animaux sont nuisibles ; aussi, en dehors des dégâts directement commis par la dent des bestiaux, le tassement est un grave inconvénient à mettre à la charge du pâturage.

3° Plus un sol est profond, plus la zone mouillée s'enfonce et plus la surface se ressuie rapidement ; parce qu'alors la hauteur des colonnes retenues par la capillarité n'est pas assez grande pour atteindre

la surface. Dans ce cas, au-dessus de la zone humide se trouve une zone fraîche dont le dessèchement ne se produit qu'après épuisement de l'eau capillaire. Au contraire, dans les sols superficiels, cette zone n'existe pas ; la partie mouillée monte jusqu'à la surface et la terre ne s'égoutte plus. Les racines plongent directement dans un excès d'eau dont elles abusent jusqu'à épuisement complet. Chaque précipitation produit alors des alternatives d'humidité et de sécheresse dont les effets nuisent à la végétation.

4° Quand le sol repose sur un sous-sol imperméable, l'eau libre s'égoutte et circule à la surface de celui-ci, pour y former une réserve qui servira à remplacer l'eau de saturation au fur et à mesure qu'elle sera absorbée. Cette disposition est surtout avantageuse pour les sols profonds ; elle leur assure un état de fraîcheur constante sans que l'excès d'humidité y soit jamais à craindre. Si, au contraire, le sous-sol est formé d'assises fissurées et filtrantes, cette eau de *sursaturation* fait défaut et l'excès de sécheresse devient probable.

5° Il est bon de remarquer enfin que, en tout état de choses, les ciments minéraux ou organiques maintiennent la cohésion de la terre quel que soit son degré de saturation. C'est donc une erreur de croire que les terres argileuses sont celles qui absorbent le plus d'eau. On peut remarquer, au contraire, que les terres à éléments même fins, mais pauvres en ciment, absorbent une grande quantité d'eau, parce qu'elles se *délayent en boues*, tandis que les terres argileuses conservent leur état compact, même sous l'action des plus grandes pluies ; aucune terre ne laisse écouler plus d'eau libre à sa surface.

37. Profondeur. — Les effets de la profondeur d'un sol sont entièrement liés à ses qualités hygrométriques. Il est évident que le volume utile du sol étant limité à la zone perméable à l'air, à l'eau et, par suite, aux racines, plus une terre sera profonde, toutes choses restant égales d'ailleurs, plus elle mettra d'eau et de matières nutritives à la disposition des végétaux.

Il faut un état exceptionnellement désagrégé du sol pour que les racines des arbres puissent y pénétrer au delà de 2 mètres de profondeur. Dans la plupart des sols, même les plus profonds, le tassement devient trop fort pour que les racines s'enfoncent à plus d'un

mètre, et, en général, on peut dire que les sols qui présentent de $0^m,60$ à $0^m,80$ de terre végétale constituent des sols forestiers très convenables.

Les pierres ou pierrailles disséminées dans la terre, sans modifier d'une façon bien sensible ses autres propriétés, diminuent les effets de la profondeur absolue dans une proportion égale au volume qu'elles représentent[1]. Néanmoins, les pierres divisent le sol et le maintiennent dans un état plus meuble et plus frais. C'est surtout grâce à cette propriété que la végétation forestière peut s'installer sur les éboulis rocheux, les débris de carrières et les moraines où la terre arable fait absolument défaut, mais dont l'état désagrégé permet aux racines d'aller chercher dans les couches profondes l'eau qui s'y conserve.

De même que les pierres, les racines agissent comme corps étrangers au détriment de la profondeur. Leur volume, négligeable dans les sols profonds, peut, au contraire, atteindre un développement suffisant pour expliquer un ralentissement prématuré de la végétation dans les sols superficiels. Elles occupent alors en largeur l'espace qu'elles ne trouvent pas en profondeur, de telle sorte que le peuplement complet comporte moins de tiges en sol superficiel qu'en sol profond. La régénération naturelle peut même être entravée, sous le couvert des massifs, par le feutrage des racines étalées qui occupent toute la masse terreuse et affament les jeunes plants qui chercheraient à s'y installer. Le plus souvent ces conditions mauvaises sont rendues apparentes par l'état superficiel du sol.

Quoi qu'il en soit, un sol profond donne aux arbres une croissance rapide et une grande hauteur de fût ; il leur procure, en même temps qu'un enracinement solide, une forte résistance contre les vents. Cependant, à ce dernier point de vue, la consistance de la terre modifie sensiblement les effets de la profondeur ; car, dans les sols profonds mais trop meubles, les arbres sont plus facilement renversés que dans les terres de moindre épaisseur, mais plus compactes, sur-

1. Vallot, *Recherches physico-chimiques sur la terre végétale*. Paris. J. Lechevalier, 1883.

tout quand la densité en est augmentée par la présence de grosses pierres.

38. Sous-sol. — Si l'on considère comme faisant partie du sol forestier, non seulement la terre arable, mais encore les couches sous-jacentes pénétrées par les racines des arbres, il ne faut pas, dans le langage forestier, attribuer au terme *sous-sol,* le même sens qu'en agriculture. Par sous-sol forestier, il ne faut entendre que les masses terreuses, argileuses ou rocheuses trop compactes pour se laisser pénétrer par l'air et par les racines.

Dans ces conditions, le sous-sol, tout en limitant la profondeur, conserve une action spéciale dont les effets dépendent de ses facultés hygrométriques.

Un sous-sol fissuré laisse s'écouler toute l'eau en libre suspension dans la terre; il augmente les tendances de celle-ci à se dessécher puisque, en aucun cas, il ne peut rien lui restituer.

Un sous-sol étanche agit différemment suivant que ses assises sont horizontales ou inclinées Dans le premier cas, l'eau reste stagnante et perd son oxygène; elle refroidit la terre et peut même la stériliser par la formation de terreaux acides: c'est dans ces conditions que se forment les tourbières. Si, au contraire, le sous-sol présente des pentes plus ou moins fortes, les eaux s'égouttent lentement entre la surface compacte et les parties désagrégées où elles entretiennent une fraîcheur constante. Ce cas se présente notamment dans les hautes montagnes granitiques, où les eaux provenant des régions supérieures permettent aux massifs forestiers qu'elles irriguent d'une manière constante, d'atteindre les plus belles dimensions dans des sols sans profondeur.

Entre ces deux extrêmes, assises fissurées ou complètement étanches, certaines roches présentent des qualités intermédiaires. Tels sont, par exemple, les grès friables, assez hygrométriques pour conserver dans leurs pores une notable provision d'eau. En cas de besoin, cette réserve sera soutirée par un sol plus sec que la roche. Il en est ainsi, par exemple, dans les grès vosgiens.

Accidentellement, le sous-sol acquiert une action chimique; car indépendamment des nitrates qui, n'étant pas fixés par le terreau,

sont entraînés dans les eaux profondes, celles-ci, dans leur circulation, peuvent se charger de sels calcaires. Lorsqu'elles remontent attirées par la capillarité, elles fournissent aux végétaux un élément qui peut faire complètement défaut dans le sol. Ainsi, dans certaines forêts assises sur des sables siliceux presque purs, les arbres n'ont d'autres aliments calcaires que ceux qui leur arrivent sous cette forme. Il est à remarquer d'ailleurs que, sous l'influence de la végétation forestière, la teneur en chaux va sans cesse en augmentant à la surface des sols les plus pauvres en cette substance, car les feuilles rendent à la terre les provisions qu'elles ont utilisées.

En tout état de choses, les effets du sous-sol sont atténués ou aggravés par la distance qui le sépare de la surface, c'est-à-dire par l'effet de la profondeur.

39. État superficiel. — Dans les climats tempérés et humides, un sol ne se présente dans un état de dénudation complète (c'est-à-dire orné superficiellement par la matière minérale pure) que temporairement et par suite de l'érosion des couches supérieures sous l'action mécanique de l'eau ou du vent.

En général, un sol qu'on abandonne à lui-même sans le cultiver, se couvre de plantes sauvages spéciales à la contrée et à la nature minéralogique de la terre. Que la forêt s'installe alors, naturellement ou artificiellement, on voit ces plantes s'étioler, faute de lumière, jusqu'au moment où elles auront toutes disparu sous l'influence d'un couvert complet et prolongé ; à leur place, on ne trouvera plus que les débris morts de la forêt se transformant en terreau par leur décomposition. Quand on enlève un certain nombre de tiges, la chaleur et la lumière pénètrent sur le sol à travers le feuillage interrompu, la végétation inférieure se montre de nouveau, d'autant plus abondante que les trouées sont plus grandes. Si l'on coupe radicalement tous les arbres, l'humus et les débris de la forêt disparaissent avec eux et la végétation sauvage reviendra seule maîtresse du terrain. Ce tapis, *vivant* ou *mort*, constitue la *couverture*. L'aspect de cette couverture dépend de la quantité de lumière qu'elle reçoit. A ce point de vue, on pourrait comparer sa transformation à celle que subit un papier photographique sous l'action de la lumière ; dès qu'un sol

précédemment couvert reçoit des rayons directs, la couleur verte y apparaît. Les différentes teintes que revêt ainsi la couverture indiquent donc une situation plus ou moins favorable de *l'état superficiel*.

40. Couverture vivante. — La présence de la couverture vivante est un indice certain que toutes les forces naturelles ne sont pas utilisées pour la production ligneuse ; d'ailleurs, sa composition varie avec les propriétés chimiques et physiques du sol.

Sur les terrains calcaires frais et fertiles, on rencontre une variété sans nombre des plantes annuelles et vivaces qui, au printemps, émaillent la forêt de leur abondante floraison. Elles forment rarement un tapis continu et assez épais pour s'opposer à la régénération naturelle. A la surface des parties les plus pauvres et les plus chaudes de ces mêmes terrains, les grandes espèces deviennent rares ; elles sont remplacées par des mousses maigres et sèches disséminées par taches en mélange avec des lichens.

Le gazonnement en herbes denses et touffues apparaît dans les vides et les clairières des forêts argileuses de la plaine ; dans les climats montagneux et humides, ce sont les grandes mousses qui s'étalent à la surface.

En sol siliceux, les plantes sociales (fétuques, myrtilles, genêts, ajoncs, etc.) se propagent avec la rapidité qui les caractérise ; leur présence est toujours l'indice d'un sol qui s'appauvrit. Quand il est enfin ruiné, la bruyère s'y installe avec une ténacité désespérante.

D'ailleurs la composition du tapis végétal peut être modifiée par la nature de l'enracinement des arbres que l'on cultive. Ainsi les espèces à racines traçantes, comme le hêtre, assèchent le sol à la superficie et en éliminent les herbes exigeantes ; la mousse apparaît d'autant plus nombreuse que la terre est elle-même moins profonde. Au contraire, les espèces pivotantes laissent les surfaces assez humides pour que la végétation herbacée soit plus abondante sous leur couvert. Ainsi, dans une certaine limite, le tapis végétal peut renseigner sur les propriétés physiques du sol.

Quoi qu'il en soit, une telle végétation présente parfois des inconvénients sérieux ; elle absorbe à son profit les réserves alimentaires

du sol; elle nuit à la régénération naturelle en empêchant les graines de tomber en contact avec la terre, et les jeunes plants qui, malgré tout, parviendraient à s'installer, ont à lutter contre les racines sans nombre qui les enserrent et les affament dans leur épais feutrage.

Néanmoins, cette couverture vivante est encore de beaucoup préférable à un état de dénudation complet; elle donne de l'assiette au sol, le protège contre l'érosion des eaux[1] et des ardeurs trop vives du soleil; elle empêche le tassement et, de plus, par les débris qu'elle abandonne tous les ans, elle fournit encore à la terre un certain contingent de matières organiques dont les grands arbres peuvent profiter. Aussi, il n'est nullement nécessaire de la supprimer sans autre but que celui de la faire disparaître momentanément : ce serait même une dépense perdue ; car, si on détruit les effets, sans porter remède à la cause, le mal se reproduit immédiatement. Il ne faut donc attaquer directement le tapis végétal que dans des cas spéciaux : quand, par exemple, on recherche une régénération naturelle par la semence. On procède alors au moyen de binages grossiers, opérés à la chute des graines lourdes, et dans le seul but de les enterrer. Partout ailleurs, des soins culturaux convenables peuvent seuls rendre à la forêt un état superficiel satisfaisant.

41. Couverture morte. — Un tapis continu formé par les débris de la forêt avec des herbes grêles et rares, des mousses peu touffues, forme la protection la plus favorable pour un sol forestier. Cette couverture morte est, en effet, la matière première du terreau, c'est l'engrais naturel et le seul que reçoive la forêt; sa disparition a toujours pour origine une exploitation mal raisonnée, et elle est la source des plus grands dangers pour la forêt qu'on y expose. Elle ne se constitue que sous l'action d'un couvert complet et prolongé.

D'après M. Ebermayer, les principales propriétés physiques de la couverture morte sont les suivantes[2] :

1° Elle offre de nombreux espaces capillaires, des sortes de canaux

---

1. En montagne, le simple fait de traîner les arbres suivant la ligne de plus grande pente, suffit pour donner naissance à un ravin.

2. *Annales de la Station agronomique de l'Est*, p. 202.

qui la rendent comparable à une éponge et lui permettent de retenir une grande quantité d'eau par imbibition, quantité qui parfois peut atteindre 2 $^1/_2$ fois son poids.

2° Elle protège le sol contre l'accès direct de l'air et empêche ainsi une trop active évaporation, notamment en ce qui concerne l'humus qui est extrêmement volatil; elle disparaît rapidement dans un sol découvert et privé de végétation.

3° Elle agit également comme écran, comme mauvais conducteur et empêche la couche superficielle du sol de trop s'échauffer ou de se refroidir trop rapidement.

4° Enfin la couverture s'oppose au tassement du sol en brisant le choc des gouttes qui viendraient la battre pendant les grandes pluies.

La couverture morte a donc pour effet direct de restituer au sol des matières nutritives et de faciliter les réactions chimiques qui augmentent sa fertilité.

Elle produit aussi indirectement les effets les plus utiles sur l'état physique du sol. Grâce à l'humidité constante qu'elle entretient dans les couches superficielles, elle crée un milieu éminemment favorable au développement de légions d'animaux appartenant à tous les embranchements de la création. Depuis le sanglier qui sillonne la terre de ses vermillures, jusqu'au lombric qui ramène à la surface, sous forme de déjections, les particules les plus fines entraînées dans les profondeurs ; tous, en fouillant le sol dans tous les sens à la poursuite les uns des autres, le brassent, l'amendent et l'enrichissent de leurs débris[1]. En fait, la sensation d'élasticité qu'on éprouve en marchant sur le sol d'une vieille forêt, est un indice de son état d'ameublissement.

On peut donc dire que la couverture morte est le principal élément de fertilité des sols forestiers. En les transformant en *terre à bois*, elle leur assure, *indéfiniment et sans frais, le labour et l'engrais.*

En résumé, le rôle de la couverture morte est en tout comparable

---

1. Dr P. E. Müller, *Studien über die natürlichen Humusformen und deren Einwirkung auf Vegetation und Boden.* Berlin, 1887.

à celui du fumier de ferme qui, en réalité, est beaucoup plus fertilisant par la forme sous laquelle il apporte les sels nutritifs que par la quantité absolue de ces sels. C'est elle qui, accumulée pendant des siècles sur le sol de la forêt, lui constitue ce que de Gasparin appelle *l'avance* pour les cultures agricoles.

Mais l'engrais forestier est extrêmement volatil; il disparaît dès que la terre est exposée sans protection à l'action de l'air. La nature semble avoir pris soin d'assurer la bonne conservation de la couverture morte, en cantonnant les arbres à feuilles caduques dans les plaines de la zone tempérée froide où toute végétation est suspendue pendant l'hiver. Au contraire, les espèces à feuilles persistantes habitent les climats chauds où, pendant des hivers sans neige, le sol a besoin d'être abrité comme en été.

Aussi, quand on a l'imprudence de défricher des terres médiocres, pour les livrer à l'agriculture, on les voit bientôt réduites à leurs éléments inertes et lorsque, plus tard, faute de pouvoir les cultiver avec profit, on se voit contraint de les rendre à la forêt, il faut laisser au temps le soin de reconstituer l'avance qu'elles ont perdue. Plusieurs générations d'arbres sont parfois nécessaires pour refaire l'ancienne terre à bois.

42. Relief. — En dehors des effets produits par l'exposition et la nature du sous-sol, l'absence complète de relief et l'exagération des pentes sont parfois nuisibles à la végétation forestière. Ainsi, dans un sol dont l'inclinaison est nulle, l'eau ne s'écoule pas, et, pour peu que la terre soit compacte, elle reste stagnante à la surface. Au contraire, quand les pentes deviennent trop fortes, l'eau glisse sur le sol sans avoir le temps d'y pénétrer et, dans sa chute rapide, elle entraîne avec elle la surface meuble et délayable, en creusant des ravins : les torrents les plus dangereux n'ont pas d'autre origine.

Une inclinaison de 15 à 20 degrés, déjà trop forte pour l'agriculture, présente des conditions convenables pour l'installation des forêts. On a même constaté que, toutes choses égales d'ailleurs, ces terrains en pente produisent plus de bois que n'en donnerait leur projection horizontale. Ils ne renferment cependant pas plus d'arbres, puisque les tiges poussent verticalement; mais la proportion de terre

végétale mise à la disposition des racines de chacune d'elles est plus considérable. Ici, l'excès d'humidité n'est jamais à craindre, la sécheresse est plus à redouter, aussi le traitement le plus favorable est celui qui fournit le couvert le plus prolongé.

Lorsque les pentes dépassent 30 degrés, la végétation se maintient difficilement, les massifs ne sont plus complets, la terre végétale fait défaut, et l'on rencontre la roche vive, à nu, en blocs accumulés. L'état naturellement boisé, dans ces conditions, est une bonne fortune dont il faut profiter avec les plus grands ménagements : toute exploitation hasardée peut occasionner un désastre, car il devient fort difficile de rétablir artificiellement la forêt quand elle a été détruite.

Quand l'inclinaison atteint ou dépasse 45 degrés, la végétation n'est plus qu'accidentelle, il n'y a plus d'exploitation régulière possible, car la réalisation des produits présente des dangers réels qui leur enlève toute valeur; il vaut mieux, dans ce cas, laisser mourir les arbres sur pied que de les couper sans profit ; du reste, par leur présence, ces arbres disséminés jouent un rôle de protection des plus efficaces pour les massifs inférieurs.

II. — Classement des sols forestiers

43. Base adoptée. — Malgré l'influence prépondérante des propriétés physiques, on ne saurait s'en tenir exclusivement à ces caractères pour classer les sols forestiers ; car leurs effets sont purement relatifs et subordonnés à des circonstances variables dépendant du climat, de la nature du sous-sol et du relief.

Ainsi tel terrain, trop humide en Normandie, sera simplement frais en Provence ; tel autre, qui restera constamment mouillé, s'il repose sur un sous-sol imperméable et horizontal, s'égouttera facilement si le sous-sol est filtrant, ou si le relief est accusé. On sait aussi combien l'exposition modifie les conditions générales de chaleur et d'humidité.

D'autre part, on constate que, dans une même station, à chaque formation géologique différente correspond une *flore* différente. Que le fait soit attribué aux propriétés chimiques ou aux propriétés phy-

siques, il n'en existe pas moins et cela, avec une constance suffisante pour qu'un sol soit caractérisé par le tapis végétal qui le recouvre. Dès lors, on peut classer les sols d'une manière absolue d'après leur composition minéralogique et, pour différencier entre eux les terrains d'un même groupe, il suffira de rechercher dans les propriétés physiques locales les facteurs de leur fertilité relative.

Les trois principaux éléments du sol : le sable siliceux, l'argile et le calcaire, ne se trouvent presque jamais complètement purs et indépendants les uns des autres; dans la nature, ils sont plus ou moins associés en proportions variables et forment des mélanges de propriétés les plus diverses. Dans le mélange c'est tantôt l'un, tantôt l'autre qui domine, en imprimant un cachet spécial à la terre ainsi constituée. L'infinie variété des roches, les influences sans nombre qui ont présidé au brassage par les eaux, et au dépôt des terrains de transport, font que l'on rencontre toutes les qualités imaginables de sol ; néanmoins, malgré cette innombrable variété, on peut les rapporter à trois types principaux avec transition et passage progressif des uns vers les autres. Ces trois types sont : les *sols siliceux*, les *sols argileux* et les *sols calcaires*.

44. Sols siliceux. — Le sable siliceux pur, lorsqu'il contient peu de matières étrangères en mélange, forme un sol meuble, sans liaison à l'état sec, n'ayant même qu'une faible cohésion sous l'influence de l'humidité. Mais la finesse ou la grosseur des grains atténue ou exagère singulièrement les défauts de ces terrains, à ce point que, si les particules en sont réduites à l'état de poussière impalpable, il suffit d'une très faible proportion de ciment argileux ou organique pour leur faire perdre tous les caractères physiques des sables siliceux tels qu'ils se rencontrent le plus souvent dans la nature.

L'eau traverse facilement la masse perméable de ces sables, entraînant avec elle les particules fines dans la profondeur ; les grains les plus grossiers restent à la surface dont ils activent le desséchement. N'offrant aucune résistance à l'érosion, ils sont facilement entraînés par les eaux ou déplacés par les vents. Leur manque de ténacité n'offre aux grands arbres qu'une assiette insuffisante ; du reste, aussi bien pour rechercher l'humidité et les matières nutritives, que pour

trouver un point d'appui solide, les racines pénètrent fort avant dans le sol et s'étalent amplement, autant que la profondeur leur permet de le faire.

Facilement pénétré par l'air, le sable siliceux s'échauffe à un haut degré, mais aussi il se refroidit rapidement; la végétation printanière y est précoce et, comme conséquence, les gelées tardives n'y sont que plus à craindre. Les particules organiques se décomposent rapidement sous l'influence de cette chaleur; mais, en général, faute d'humidité, elles sont brûlées et volatilisées sans profit pour la végétation. Aussi il n'est pas de sol plus apte à se dessécher, à devenir aride dès qu'il est ouvert à l'accès des vents et des rayons du soleil; il est alors tout à fait impropre à la régénération naturelle et les plantes sociales envahissantes s'y installent rapidement. C'est là un des principaux dangers de la culture forestière dans les terrains siliceux : les exploitations imprudentes, les fautes commises se traduisent par une dénudation du sol qui le livre à la bruyère. Celle-ci une fois installée, les grandes essences ne la dépossèdent plus et la forêt reste impuissante à réparer naturellement ses plaies. L'intervention active du forestier devient indispensable; il s'ensuit de lourdes dépenses et la nécessité de recourir à des espèces rustiques et de moindre valeur, à l'effet de remplacer les peuplements précieux dont l'ancienne richesse est perdue, pour ainsi dire, sans retour.

De tels sols ont besoin d'être constamment couverts pour conserver une certaine fertilité; ils se cultivent d'ailleurs facilement en pépinière; avec les précautions nécessaires les graines y germent très bien. Essentiellement neutres, ils conviennent à toutes les cultures, et acceptent, sous forme d'engrais ou d'amendement, tous les matériaux nutritifs qu'on veut leur incorporer. D'ailleurs, à cause de leur état de division, les racines s'y forment un chevelu abondant qui facilite la reprise des sujets lors de la transplantation.

Le *lœhm* est un mélange de sable et d'argile; il prend le nom de *lœss* quand il s'y ajoute une certaine proportion de calcaire et fournit les meilleures terres que l'on connaisse. De tels terrains sont généralement localisés dans les plaines où, à cause de leur grande fertilité, ils ont été depuis longtemps défrichés pour être livrés à l'agriculture;

aussi, en France, on n'y rencontre plus de forêts ou, du moins, l'étendue de celles-ci est réduite à quelques massifs situés dans la zone submersible par les crues normales, sur des points où les résultats de toute autre culture seraient trop éventuels.

45. Sols argileux. — Les terrains argileux sont froids, humides et, quand ils se dessèchent sous l'action du vent et du soleil, ils se transforment en une masse dure, crevassée par un retrait considérable, et douée d'une odeur spéciale lorsqu'elle s'humecte. L'eau séjourne à la surface de ces sols quand la pente fait défaut. Sur les versants chauds, ils sont exposés à se dessécher complètement. L'excès d'humidité, le manque de chaleur, retardent la végétation et entravent la décomposition des débris organiques; le terreau y prend souvent la forme acide et l'absence de perméabilité empêche les matières fertilisantes de pénétrer au delà de la couche superficielle. Les racines des arbres s'accroissent difficilement dans ces terres compactes où elles ne fonctionnent qu'avec peine, faute d'air et d'éléments nutritifs.

Le tapis végétal varie considérablement suivant le degré de compacité du sol; souvent composé d'herbes denses et touffues, parfois il se réduit, dans les cas extrêmes, à une couche de mousses peu épaisses dans laquelle l'ensemencement naturel paraît tout d'abord assez bien réussir; mais bientôt les jeunes plants disparaissent, faute de pouvoir enfoncer leurs radicelles dans la terre.

Un couvert constant et trop prolongé est plus nuisible qu'utile aux sols argileux, et l'accès modéré de l'air et du soleil ne peut que leur donner plus de fertilité; difficiles à travailler, ces terrains sont tout à fait impropres à la culture des jeunes plants en pépinière. Heureusement ces sols argileux à l'excès se rencontrent rarement, dans la nature, sur de grandes surfaces continues; ils affectent, le plus souvent, la forme de poches entourées de toute part par des mélanges où ses mauvais effets sont atténués.

De tous les sols argileux en place, ceux qui proviennent des roches schisteuses sont de beaucoup les plus mauvais, parce que l'absence de pierrailles conserve toute leur compacité. Les terrains argileux formés par la décomposition des granites sont au contraire favorables

à la végétation forestière, malgré leur peu de profondeur, car ils sont divisés par des grains de quartz et riches en sels nutritifs.

46. Sols calcaires. — Il faut qu'un sol renferme au moins 30 p. 100 de calcaire pour que, en tenant seulement compte de ses qualités physiques, il puisse être classé dans cette catégorie ; il suffit, au contraire, de 4 à 5 p. 100 pour donner à la végétation qui le recouvre le caractère des flores calcaires.

Il est rare que, dans la nature, le calcaire soit absolument pur : il contient presque toujours de l'argile en mélange ; cela se présente néanmoins pour certains calcaires dolomitiques qui constituent alors des sables plus secs, plus chauds et moins hygrométriques encore que les sables siliceux.

Dans la majorité des cas, les sols calcaires donnent une terre de ténacité moyenne, très avide d'humidité et se délayant en boues ; mais aussi qui se dessèche vite, se fendille finement et tombe en poussière. Ces sols s'échauffent avec une grande facilité et, si l'humidité n'y fait pas défaut, les produits organisés s'y décomposent rapidement, en même temps que les acides organiques s'y neutralisent. Sous l'influence d'un couvert complet et prolongé, ils activent la production en donnant aux arbres un aspect sain et vigoureux ; on admet aussi qu'ils développent leur disposition à produire des rejets de souches ; riches en humus, ils peuvent acquérir la plus grande puissance végétative. Par contre, de tels sols, découverts et directement exposés à l'action du vent et du soleil, se dessèchent rapidement et profondément ; la couche nutritive y est bientôt détruite, ils s'appauvrissent et deviennent brûlants et inertes. Ces faits expliquent pourquoi, après une exploitation, on voit, à des massifs vigoureux, succéder de jeunes peuplements chétifs, dont l'aspect languissant se continue jusqu'à ce que le couvert se soit complètement rétabli. Enfin, plus que tous les autres, ils sont exposés aux fâcheux effets du soulèvement par la gelée (9).

Le calcaire nourrit une flore très variée et il a une grande tendance à se couvrir d'un tapis végétal parfois assez abondant pour faire obstacle à la régénération naturelle. Cette faculté productive s'étend aussi bien aux plantes ligneuses, arbres et arbustes, qu'à

celles herbacées; aussi, grâce à cette richesse de la flore, partout où la sécheresse n'est pas absolue, il se rencontre toujours quelques espèces ligneuses assez accommodantes pour se contenter des maigres conditions qui leur sont offertes par les sols calcaires les plus dégradés. A cette première propriété, qui, au point de vue forestier, constitue un de leurs caractères fondamentaux, les terres calcaires joignent celle de n'avoir pas trop à craindre les plantes sociales envahissantes, dont les plus redoutables sont calcifuges. En fait, en dehors des régions exposées à des abus de pâturage, de tels sols ne se déboisent presque jamais complètement. A la suite d'exploitations mal comprises, les peuplements languissent, les essences précieuses sont remplacées par des espèces de moindre valeur, d'un rendement insignifiant, parfois même nul; mais, au moins, par leur présence, celles-ci sauvent l'état boisé. Sous l'action du couvert, avec le temps et des soins culturaux convenables, la forêt referme d'elle-même ses clairières et ses vides, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours aux repeuplements artificiels, comme cela est trop souvent indispensable dans les terrains siliceux; néanmoins il est souvent avantageux, pour gagner du temps, de les repeupler artificiellement.

Les pépinières qu'on y établit se cultivent facilement et, bien traitées, elles fournissent de bons plants forestiers; mais, en raison de l'extrême diversité des plantes sauvages qui s'y développent, elles sont d'un entretien très coûteux.

Si la proportion de calcaire en mélange avec de l'argile descend au-dessous de 30 p. 100, la terre devient la *marne* qui, par ses qualités, se rapproche plus ou moins des sols argileux.

III. — Permanence de la fertilité dans les sols forestiers

47. Action épuisante de la production forestière. — Les recherches de M. le Dr Ebermayer[1] sur la statistique chimique des forêts ont eu pour résultat de mettre en évidence les conclusions suivantes:

1. *Annales de la Station agronomique de l'Est.*

Quand la production annuelle en bois de l'essence la plus exigeante ne fixe pas plus de 30 kilogr. d'azote et 53 kilogr. de matières minérales par hectare (quantité qui peut descendre à un chiffre moitié moindre pour les espèces plus frugales), on voit certaines récoltes agricoles fixer annuellement 53 kilogr. d'azote et 214 kilogr. de matières minérales sur une surface égale.

Quand la matière ligneuse produite par un peuplement de pin sylvestre utilise 16 kilogr. de principes minéraux par hectare et par an, un peuplement de hêtre placé dans les mêmes conditions en fixera près de 30 kilogr. Le froment en demande cinq fois plus que le hêtre, dix fois plus que le pin, et la betterave onze fois plus que le hêtre, vingt-deux fois plus que le pin sylvestre.

De plus, les principes minéraux ne sont pas répartis d'une manière uniforme dans le végétal pris dans son ensemble, et on peut classer les parties constitutives de l'arbre dans l'ordre suivant quant à leur richesse absolue en cendres : les feuilles et les aiguilles sont de beaucoup les parties les plus riches du végétal ; puis, viennent l'écorce, les jeunes branches, les branches plus grosses et, enfin, le fût proprement dit. Le bois parfait est de toutes les parties de l'arbre la plus pauvre en principes incombustibles.

48. Statique chimique des forêts. — Des résultats analytiques auxquels il est parvenu, M. le Dr Ebermayer tire les conséquences pratiques suivantes : « Les forêts dans lesquelles l'accroissement porte surtout sur le tronc épuisent moins le sol que celles où la production des branches et du menu bois est plus grande ; la haute futaie enlève à la terre moins de principes minéraux que le taillis simple ou le taillis sous futaie ; les aménagements à longue révolution épuisent moins le sol que les aménagements à échéance plus courte, le bois de gros diamètre étant plus pauvre en cendres que les branches et le menu bois. Le chêne exploité par l'écorçage épuise davantage que la futaie de chêne ; cela dit, il ne faut pas oublier toutefois que l'élagage naturel, qui s'opère dans les futaies par la mortification de branches et de sous-branches, est précédé de la rétrogradation dans le tronc d'une partie notable de la matière minérale (particulièrement de la potasse et de l'acide phosphorique) qui, aban-

donnant les branches mortes, va servir à la production de nouveaux tissus. »

Mais, quelque faible que soit le taux de cet épuisement, en fait, il y a toujours de la matière minérale enlevée au sol, et on doit tenir compte de la loi de restitution qui s'impose à tous les genres de production. *Un sol auquel on enlève sans cesse des récoltes sans lui rien restituer s'épuise fatalement.*

A ce point de vue, il n'y a aucune différence à établir entre la culture agricole et la culture forestière : l'une pas plus que l'autre ne peut se passer d'engrais. Seulement, comme, en forêt, les récoltes se font périodiquement sur le même point à des intervalles assez éloignés, la longue *jachère* qui sépare chacune d'elles suffit, en général, pour réparer les pertes occasionnées au sol par une exploitation *strictement limitée* au bois constitué, lequel ne représente qu'une faible portion de la production totale. Si, au contraire, en même temps que le bois, on exporte les brindilles et la couverture, la restitution naturelle devient insuffisante et on tombe dans le cas de la *culture vampire :* c'est la ruine à courte échéance.

Dans l'état de jachère pour ainsi dire permanent qui caractérise les sols couverts de forêts, les sources de cette restitution sont limitées :

1° aux causes naturelles de la fragmentation incessante des matériaux inertes du sol;

2° à l'apport, lors des précipitations atmosphériques, des éléments nutritifs en suspension ou diffusés dans l'air;

3° enfin et principalement, à tous les déchets de la végétation, et par là il faut entendre, non seulement la couverture morte, mais encore les racines et radicelles qui restent dans le sol après la mort naturelle des arbres ou après leur exploitation.

M. Müntz[1] attribue aux radicelles produites par une récolte de blé un poids de 1,500 kilogr. par hectare. Bien qu'aucune expérience n'ait été faite à ce sujet pour les forêts, il est certain que la quantité de la matière organique qu'elles enfouissent est beaucoup

1. Müntz, *les Engrais*. Bibliothèque de l'enseignement agricole. Paris, Firmin-Didot, 1887.

plus considérable encore. Cette masse d'engrais vert constitue à un moment donné la mise en circulation d'une fertilité accumulée pendant de longues années. C'est peut-être à cette cause qu'il faudrait attribuer l'accroissement exceptionnel que prennent les arbres de réserves et l'abondante évolution des branches gourmandes pendant les deux ou trois années qui suivent une exploitation en taillis sous futaie, d'autant plus que le fait est surtout saillant dans les sols les plus pauvres.

La présence des engrais verts jointe à celle du terreau explique aussi la fertilité première et le prompt appauvrissement des sols forestiers défrichés et mis en culture ; de même la pratique admise dans les régions pauvres de faire entrer la récolte forestière dans un assolement agricole.

Il faut remarquer enfin que les effets produits par tous ces débris vivants ou morts ne se bornent pas à une simple restitution. Il y a de leur part un véritable apport de matériaux fertilisants, puisque, non seulement ils rendent à la terre ce qu'ils lui ont emprunté, mais encore ils l'enrichissent des éléments puisés directement dans l'atmosphère.

En conséquence, toute cause qui tendrait à supprimer ou amoindrir ces actions réparatrices, suspend le fonctionnement physiologique de la forêt, et l'on voit la production diminuer en même temps que la fertilité. Les principaux dangers à redouter de ce côté viennent, pour les forêts, de l'enlèvement des *feuilles mortes* et de l'*écobuage*.

49. Enlèvement des feuilles mortes. — En certaines contrées où la culture manque de paille pour faire de la litière, on a recours aux feuilles mortes de la forêt. Cette pratique désastreuse, heureusement peu répandue en France, a produit en Allemagne la ruine des plus riches domaines forestiers. Ainsi le Dr Ebermayer a calculé qu'un massif de hêtre qui fixe annuellement 30 kilogr. de matières minérales pour constituer son accroissement ligneux, utilise 185 kilogr. de ces mêmes matières pour la formation de son feuillage. Or, comme les feuilles tombent tous les ans et restituent au sol les principes nutritifs qu'elles contiennent, lorsqu'on se contente d'ex-

ploiter le bois, on n'enlève que 30 kilogr. de matériaux précieux par hectare et par an. Si, au contraire, on exporte en même temps le bois et les feuilles, on prive la couche végétale de 30 + 185 ou 215 kilogr. de ces sels nutritifs, c'est-à-dire qu'on l'appauvrit six fois plus. Il en est à peu près de même pour toutes les autres essences.

Dans le même ordre d'idées, on doit respecter les arbustes qui végètent en sous bois et dont les brindilles en tombant augmentent l'épaisseur de la couverture. Tout enlèvement de ces broussailles sous forme de nettoiements mal entendus, peut être considéré comme nuisible au même titre que l'exportation des feuilles mortes.

En un mot, on peut affirmer que tout produit récolté en forêt, en dehors de la matière ligneuse, se traduit par une diminution sensible dans la production de celle-ci, et que, dès lors, il n'y a plus à prétendre de rendement constant.

50. Écobuage. — Dans différents pays montagneux où la terre agricole manque, on a l'habitude de brûler sur place la couverture et les remanants de l'exploitation, pour rendre les matières minérales qu'ils renferment immédiatement assimilables et obtenir une récolte agricole. Cette pratique porte le nom d'*écobuage* ou de *sartage*.

Quand le sol est de nature schisteuse, le sartage a l'avantage de transformer en chaux le carbonate de chaux contenu dans les feuilles; cette chaux s'unit aux silicates de l'alumine et, dans cette réaction, les alcalis et les phosphates sont mis en liberté pour servir à la végétation : il se passe alors quelque chose d'analogue à ce que produit le *chaulage* des terres.

A ce point de vue, l'écobuage, tout en fatiguant le sol, est beaucoup moins nuisible que l'enlèvement des feuilles mortes, car il ne se pratique sur le même point qu'une fois au maximum tous les 15 ou 20 ans, tandis que l'enlèvement de la litière se répète parfois tous les ans. Un tel procédé de culture est cependant fâcheux à différents égards : d'abord la récolte agricole prive la végétation forestière d'une partie notable de la richesse minérale du sol; puis, on brûle sans profit les principes organiques de la couverture; on crée des causes d'incendie et, enfin, en amenuisant la terre sur les

pentes rapides, on l'expose, ainsi dénudée, à l'action mécanique des pluies.

51. Influence bienfaisante des forêts sur le sol — Les forêts produisent le terreau qui s'accumule sur la terre minérale en couches d'autant plus épaisses que le couvert est plus complet et plus prolongé. C'est ainsi que, sous les vieux massifs convenablement traités, on rencontre fréquemment une épaisseur de 8 à 10 centimètres de terreau, non compris celle de la couverture en voie de décomposition. D'autre part, l'acide carbonique et les racines, en pénétrant dans les couches profondes du sol, le désagrègent. Ces influences, en même temps mécaniques et chimiques, transforment lentement, il est vrai, mais d'une manière incessante les roches les plus dures, les argiles les plus compactes en terre végétale. Cette double action augmente sensiblement l'épaisseur de la couche active par ses deux surfaces : l'une extérieure et l'autre intérieure. C'est donc la végétation forestière qui entretient et améliore sa propre végétation.

Les forêts, par leurs racines, maintiennent les couches profondes de la terre dans un état continuel d'ameublissement, aussi bien que par leur couvert elles s'opposent au tassement superficiel ; elles facilitent ainsi l'infiltration des eaux jusque vers les zones imperméables et diminuent sensiblement les fractions qui s'écouleraient rapidement et sans profit à la surface. D'ailleurs la couverture et le terreau retiennent une quantité notable d'humidité pour la restituer lentement à la végétation. Mais c'est surtout sur les eaux de neige que leur action est prépondérante ; par l'obstacle qu'elles opposent à l'accès des vents chauds, elles en ralentissent la fonte et facilitent la saturation complète du sol. Elles assurent, de la sorte, une abondante réserve à l'entrée de la saison chaude, au moment où, la végétation ayant le plus besoin d'eau, les vents et la chaleur en vaporisent autant qu'il en tombe.

En atténuant la masse et la vitesse de chute, les forêts protègent la surface contre tout danger d'érosion et diminuent d'autant le volume des matières solides ou liquides qui se précipitent des hautes montagnes, pour inonder et dévaster les plaines.

En même temps qu'elles consolident les sols trop meubles et aug-

mentent l'épaisseur de la couche végétale, les forêts régularisent le régime des eaux ; d'abord parce qu'elles activent la chute des pluies en toute saison, mais surtout parce qu'elles donnent aux sources un débit plus constant. On remarque, en effet, que la plupart des rivières sortent des coteaux boisés et des montagnes couvertes de forêts ou de glaciers, et que, dans les régions déboisées, les cours d'eaux affectent toujours plus ou moins les allures torrentielles. Aussi, reprenant l'expression si juste de Schacht, on peut dire avec lui : « *La forêt est la mère des fleuves, dont elle régularise le débit*[1]. »

1. Schacht (traduction de Morren), *l'Arbre* (la Forêt et son importance), p. 412.

CHAPITRE TROISIÈME

LES ARBRES ET LA FORÊT

ARTICLE PREMIER

L'arbre.

I. — Accroissement de l'arbre

52. Parties constitutives. — L'arbre, dans son ensemble, se compose de deux parties essentielles : l'une qui, partant du sol, s'accroît de bas en haut, se développe dans l'atmosphère et constitue la partie aérienne du végétal ; l'autre qui, continuant la première, s'allonge de haut en bas, pénètre dans la terre et forme sa partie souterraine. La ligne idéale qui sépare ces deux régions se nomme le *collet de la racine.*

On distingue dans la partie aérienne : le *fût* et la *cime*. Le fût s'élève verticalement, dans une forme simple, non ramifiée et généralement cylindrique : il caractérise l'arbre. Aucune autre région ne présente la même importance pour le forestier, car c'est elle qui acquiert les plus fortes dimensions et fournit le bois le plus précieux, celui qui est propre au plus grand nombre d'usages.

Le fût peut se continuer dans la cime, jusqu'au dernier bourgeon qui la prolonge ; considéré ainsi dans sa longueur totale, il prend le nom de *tige*.

On appelle *tronc* la partie de la tige propre à être convertie en bois d'œuvre.

La cime est formée par l'ensemble des ramifications qui surmontent le fût, elle porte aussi le nom de *houppier*. Les ramifications du premier degré, qui se détachent directement du tronc portent le nom de *branches ;* les plus grosses sont dites *branches principales* ou *maîtresses branches*. Les ramifications du deuxième degré insérées

sur les branches se nomment *rameaux;* viennent ensuite les *ramules* qui portent les feuilles.

Les bourgeons axillaires ou terminaux renferment, sous leurs écailles, les axes et les feuilles à l'état rudimentaire. Pendant leur développement au sortir du bourgeon, les rameaux portent le nom de *jeunes pousses.*

Les branches ou ramifications quelconques de faible grosseur, qui, dans certaines circonstances, se produisent sur le fût des gros arbres, en dessous de la cime s'appellent *branches gourmandes.*

Tant que l'arbre, encore jeune, s'accroît surtout en hauteur, on lui donne, suivant ses dimensions, les noms de *brin,* de *gaule* ou de *perche;* c'est seulement quand sa tige présente un mètre de tour à hauteur d'homme, qu'on est convenu de l'appeler *arbre constitué, arbre de futaie,* ou encore, par abréviation : *arbre* et *futaie.*

Parmi les *racines,* on remarque notamment, celle qui forme dans le sol le prolongement direct de la tige, et qu'on appelle *pivot.* Le pivot est un membre dont le développement n'est prononcé que dans la première jeunesse de l'arbre; plus tard, il s'arrête dans sa croissance et, alors même qu'il ne rencontre pas d'obstacle à son allongement, il s'atrophie ou se ramifie en racines nouvelles qui s'enfoncent plus ou moins obliquement dans la terre.

Par analogie, quand les racines d'un arbre ont des tendances à prendre une direction verticale, on dit que l'enracinement est *pivotant* ou mieux *profond;* lorsqu'au contraire elles ont une propension à s'étaler horizontalement, on dit qu'il est *traçant* ou *superficiel.*

Les ramifications extrêmement fines des racines se nomment *chevelu;* l'abondance et le développement de celui-ci sont toujours en relation directe avec l'épaisseur du feuillage, de façon à régler l'absorption des racines sur la transpiration des feuilles.

53. Cycle de la végétation. — Dans les climats tempérés, l'alternance régulière des saisons imprime à la végétation un caractère fondamental : chaque année on distingue une période d'activité qui se prolonge pendant les saisons chaudes, et une période de repos ou de sommeil pendant l'hiver.

Chez les végétaux ligneux dont les membres aériens ou souterrains restent toujours vivants, la tige et les branches servent, tout comme les racines, à emmagasiner la réserve alimentaire élaborée par les feuilles.

Au printemps, la chaleur réveille la végétation et transforme chimiquement la réserve nutritive en matériaux solubles; les racines absorbent dans le sol sous forme de sève brute de l'eau tenant en dissolution des substances minérales; cette eau monte à travers les tissus, se charge des produits solubles qu'elle rencontre sur son passage et devient ainsi sève nutritive servant à la formation des jeunes pousses et des feuilles, à l'allongement et au grossissement du fût, des branches et des racines. Les feuilles fonctionnent alors, elles élaborent de nouveaux matériaux qui, diffusés dans tout le corps de l'arbre, continuent son développement en diamètre et accumulent dans ses tissus, jusqu'à la période de repos, la réserve alimentaire pour l'année suivante. Quand les froids surviennent, toute activité cesse, la vie semble suspendue; mais, au retour du printemps, une nouvelle élévation de température reproduit dans le même ordre la même série de phénomènes et un nouveau cycle recommence. C'est ainsi que l'arbre continue à vivre jusqu'au moment où des désordres, engendrés le plus souvent par des causes physiques, mettent un terme à son existence.

54. Accroissement. — L'accroissement se fait annuellement *en longueur* et *en grosseur*, il est complet pour chaque année et aucune circonstance ne le modifie dans sa forme. L'accroissement *en poids* reste d'ailleurs complètement subordonné au nombre et à la dimension des feuilles qui, par leur surface d'absorption, constituent les principaux organes de nutrition de l'arbre ou du rameau qui les porte.

1° *L'accroissement en longueur* est produit par le développement du bourgeon terminal de la tige et des branches; il se continue par la simple action de la sève du printemps, et s'arrête quand, à l'extrémité de la pousse, un nouveau bourgeon destiné à ne s'ouvrir que l'année suivante s'est complètement formé et recouvert de ses écailles. Il en est ainsi généralement vers la fin de juin ou le commencement de juillet.

2° *L'accroissement en diamètre* s'opère par la multiplication des cellules dans la zone génératrice ; il se manifeste dès les premières chaleurs, se prolonge pendant plus longtemps que la croissance en hauteur et, comme cette dernière, reste absolument suspendu en hiver. Chaque année fournit ainsi son contingent, et les productions successives s'accumulent, en se greffant les unes sur les autres, pour former *le bois*.

55. Le bois. — Dans les zones froides et tempérées, le bois n'est pas une masse absolument homogène, et, en raison des différents modes de formation des cellules qui le composent, les couches annuelles se distinguent généralement entre elles. Au début de la végétation, les tissus sont peu serrés, tandis que, plus tard, ils deviennent plus denses. On peut donc constater dans chaque couche annuelle deux régions qui se fondent entre elles : l'une interne et plus lâche qu'on nomme *bois de printemps*, et l'autre externe et plus dure qu'on appelle *bois d'automne* ; il n'y a d'ailleurs aucune suspension de production pendant l'été. Il en résulte que la ligne séparative entre le bois d'automne d'une année et le bois de printemps de l'année suivante est plus ou moins visible et qu'on peut, en comptant le nombre des couches annuelles sur une section perpendiculaire à l'axe d'une tige, déterminer exactement son âge. Il est même facile, étant donné que l'épaisseur de chaque couche annuelle dépend d'un concours de circonstances plus ou moins favorables à la production ligneuse, de lire sur cette section les principales phases qui ont présidé à la formation de l'arbre dont elle provient.

56. Élagage naturel. — Dans sa jeunesse, l'arbre est formé d'une tige principale peu ramifiée dont le bourgeon terminal, plus gros et mieux nourri que celui des ramilles grêles qui l'entourent, donne naissance à une pousse vigoureuse : l'arbre s'élève alors rapidement. Mais, au fur et à mesure que la tige grandit, elle produit des rameaux nombreux qui, en vieillissant, se couvrent d'une abondante frondaison et prennent des dimensions de plus en plus fortes. Progressivement, l'importance de la tige diminue ; le plus souvent son bourgeon terminal s'étiole, il finit par s'éteindre et l'arbre cesse de s'accroître en hauteur.

Chez les grandes espèces forestières, les branches inférieures que dominent de plus en plus celles qui se développent au-dessus d'elles, se dessèchent et finissent toujours par tomber. La tige se dénude de la sorte de bas en haut, la cime s'élève de plus en plus au-dessus du sol, et le fût s'accroît constamment en longueur. Tant que le végétal pousse rapidement en hauteur par son extrémité, cette dénudation se poursuit; mais, dès qu'il est entré dans la phase bien marquée de décroissance à cet égard, la production des branches et des pousses nouvelles dans les portions élevées de sa cime cesse, en s'affaiblissant beaucoup, de nuire aux branches inférieures encore vivantes. Celles-ci persistent et se constituent en branches principales. Ce phénomène de la dénudation du fût constitue ce que l'on nomme l'*élagage naturel*.

La petite branche dominée cesse de s'allonger, de grossir longtemps avant de mourir et, lorsqu'elle tombe, son diamètre est généralement très faible relativement à celui de la tige. Il ne reste sur le tronc qu'une cicatrice insignifiante dont la trace se retrouve à peine dans le débit. Tandis que l'amputation des branches vivantes ou mortes, même les plus petites, occasionne toujours une blessure et une solution de continuité dont la trace ne s'efface jamais dans le bois.

Suivant l'âge du massif et la grosseur des branches, la nature met un temps plus ou moins long à faire disparaître celles-ci.

57. Forme spécifique. — La forme de la cime varie suivant les espèces et, dans une même espèce, suivant l'âge du sujet. Elle dépend, en effet, d'abord de la faculté plus ou moins grande qu'ont les branches inférieures de résister au couvert des branches supérieures; ensuite du plus ou moins d'ouverture de l'angle sous lequel les branches sont insérées sur la tige. Ainsi, les cimes sont d'autant plus longues et plus étroites que les branches sont plus relevées et plus courtes : comme chez les arbres pyramidaux; elles sont, au contraire, d'autant plus courtes et plus étalées que les branches sont plus horizontales et plus longues : comme chez la plupart des arbres feuillus et certains résineux.

C'est à une cause semblable qu'il faut attribuer les modifications

qui affectent la cime d'un même arbre au fur et à mesure qu'il avance en âge. La direction des branches est, à l'origine, celle des pousses qui les ont produites; en s'allongeant, les branches fléchissent de plus en plus sous leur propre poids et sous celui des feuilles et des fruits; aussi, font-elles avec la tige un angle d'autant plus ouvert qu'elles sont plus âgées. On observe très bien cette loi sur la plupart des arbres lorsque, des branches supérieures presque verticales, on promène son regard jusqu'aux branches inférieures souvent horizontales ou même inclinées vers le sol.

La transformation des bourgeons de prolongement en boutons à fruits, modifie également la ramification de certains arbres, dès qu'ils deviennent fertiles; quoi qu'il en soit, une fructification abondante est toujours une cause d'éclaircissement de la cime.

De tout ce qui précède, il résulte que les différents arbres ont une physionomie, un port spécial qu'ils doivent uniquement à leur tempérament propre et à la disposition naturelle de leurs rameaux: c'est ainsi que l'épicéa affecte une forme conique, quand le pin pinier prend celle en parasol; la cime du chêne est irrégulière et ovoïde; celles du hêtre et du tilleul sont pleines et sphériques; le bouleau laisse tomber ses rameaux pleureurs au-dessous de sa tête arrondie, etc.

Le sol et le climat n'influent pas sensiblement sur cette cause première; dans un sol plus fertile, les dimensions générales sont plus fortes, elles s'amoindrissent, au contraire, si les conditions deviennent mauvaises; mais sous une forme exagérée ou atténuée, le *facies* caractéristique de l'espèce persiste toujours.

58. Forme forestière. — La forme spécifique ne conserve sa constance que chez l'arbre *isolé* dont les branches s'étalent librement. Il en est tout autrement dans un *massif*. Alors le couvert latéral augmente les effets de l'élagage naturel, et la tige continue à s'accroître en hauteur au delà de ses limites normales; c'est pour cette cause que, dans les vieux massifs et quelle qu'en soit l'espèce, tous les arbres prennent une forme analogue: ce sont toujours les mêmes fûts démesurément longs, surmontés par une cime grêle.

Mais ces formes anormales ne se maintiennent que sous l'influence persistante des causes qui les ont fait naître ; que l'arbre crû en massif soit brusquement isolé, la sève, abandonnant les hauteurs exagérées de la cime, prendra une nouvelle direction plus conforme à ses tendances naturelles ; si sa tige est douée de la faculté d'émettre des rejets, il pourra, dans des conditions favorables, se reformer une nouvelle tête au-dessous de la première ; dans le cas contraire, le sujet est voué à une mort certaine.

Inversement, pour la même raison, si un arbre isolé est progressivement enveloppé dans un massif plus jeune qui s'élève autour de lui, ses branches les plus basses périssent, successivement étouffées par le couvert latéral qui les entoure. L'équilibre de sa cime sera rompu, et la sève, repoussée des régions inférieures où elle ne peut plus être utilisée, affluera vers le sommet où elle donnera une vigueur nouvelle aux bourgeons terminaux. L'arbre recommencera à s'accroître en hauteur et se reformera une nouvelle cime dans l'espace qui lui reste disponible au milieu du peuplement dont il dépend désormais.

Du reste, ce n'est pas impunément qu'un arbre peut subir de telles crises ; ces déplacements de sève entraînent toujours la perte de membres importants dont la mort est une de ces nombreuses causes physiques qui, en dégradant un arbre, abrègent sa vie utile.

Il en résulte néanmoins que, entre les deux types extrêmes qui distinguent l'arbre isolé de celui croissant en massif plein, le forestier peut à son gré modifier, en même temps que la forme générale de l'arbre, l'importance relative des éléments qui le composent : augmenter, par exemple, le volume de la tige au détriment de celui des branches, ou activer la croissance en diamètre au préjudice de celle en hauteur.

59. Forme de la tige. — Outre ce port spécial qu'affecte l'arbre dans son entier, on remarque que la tige prend une forme différente, suivant l'état de massif ou d'isolement dans lequel elle a été constituée. Cela tient à la répartition inégale dans l'arbre des matériaux élaborés par les feuilles.

En effet, en étudiant la forme des tiges dans leurs différents états

de développement, M. le Dr Nordlinger[1] a constaté les faits suivants : 1° Dans un jeune arbre garni de ses branches depuis le sol, conséquemment isolé, les accroissements s'amincissent régulièrement de la base au sommet : la forme de la tige est conique. — 2° Quand les branches inférieures sèchent naturellement, les accroissements présentent leur plus grande épaisseur dans le voisinage des premières branches vives ; ils s'amincissent de là jusqu'au pied : la tige se rapproche du paraboloïde. — 3° A l'état de massif, les couches deviennent de plus en plus larges par le haut, souvent deux ou trois fois plus larges qu'au pied : elles donnent à la tige une forme plus cylindrique. — 4° L'arbre en massif qu'on isole, s'accroît dans l'ordre inverse ; c'est-à-dire que les grossissements supérieurs s'amincissent, tandis que les inférieurs s'élargissent : la tige a des tendances à revenir à la forme conique qui est la plus générale chez les arbres crus isolément.

Il résulte de cette étude que chaque tige a une forme organique qui lui est propre ; cette forme se rapproche plus ou moins d'un volume géométrique, mais sans jamais se confondre avec lui.

II. — Reproduction de l'arbre

60. Régénération par la semence. — En principe, tout arbre est né d'une graine. On peut même dire que c'est uniquement par la semence que les espèces se *régénèrent*, et qu'elles acquièrent cette force d'expansion qui permet aux forêts de se perpétuer.

Les arbres forestiers ne commencent, en général, à porter des fruits mûrs que quand ils ont à peu près atteint leur développement normal en hauteur. C'est seulement vers cette époque qu'ils deviennent adultes et fructifient abondamment et régulièrement. Les bourgeons à fleur naissent en pleine lumière et à l'extrémité des rameaux ; plus ils sont abondants, plus on a chance d'avoir une grande quantité de fruits ; aussi les arbres isolés, à cime complète, portent-ils plus de semence que ceux croissant en massif et dont la tête est fortement réduite. De même, sous les climats méridionaux, où l'in-

1. Nordlinger, *Die technischen Eigenschaften der Hölzer*. Stuttgard, 1860.

fluence de l'insolation est plus vive, les arbres forestiers fructifient plus tôt et plus abondamment que dans les régions septentrionales froides et brumeuses.

A ne considérer que les fruits ou les graines, on peut classer les essences en deux groupes : les espèces *à graines lourdes* et celles à *graines légères*. La production des graines lourdes absorbe une beaucoup plus grande quantité de matière nutritive et épuise beaucoup plus le sujet que celle des graines légères. Tandis que l'arbre à graines légères fournit presque tous les ans une très grande quantité de semence, il est rare que, chez les espèces à graines lourdes, le même arbre fructifie abondamment deux années de suite.

La fécondité varie non seulement avec l'espèce, mais aussi, pour chaque espèce, avec les conditions plus ou moins favorables du climat et du sol qui la nourrissent; car le bourgeon à fleur étant formé dès l'année qui précède celle de la fructification, une récolte de semence est le résultat du concours de deux années favorables consécutives : circonstances qui diminuent singulièrement les chances de l'obtenir. De plus, la graine, pour germer et produire un jeune sujet d'avenir, doit rencontrer des conditions favorables qui dépendent des influences atmosphériques au printemps de la troisième année. Étant données les différentes combinaisons dans lesquelles ces trois facteurs peuvent entrer, on voit combien l'irrégularité d'un climat influe sur la probabilité d'y obtenir une année de semence utile. Aussi de telles productions sont-elles plus fréquentes sous les climats réguliers que sous les climats variables ou excessifs. Il est d'ailleurs inutile d'insister sur ce fait, qu'un sol riche et fertile répare beaucoup plus vite et mieux l'épuisement qui est la conséquence de toute fructification abondante.

Tout sujet né d'une graine porte le nom de *brin de semence* ou simplement de *brin*.

Les forêts traitées *en futaie* sont régénérées par voie de *semis*.

61. Rajeunissement par les axes. — L'arbre ne se reproduit pas seulement par la semence. Parmi les espèces indigènes, celles feuillues sont, pour la plupart, douées de la faculté de se rajeunir par les axes, directement et sans l'intervention des organes de

fructification; les résineux sont beaucoup moins bien partagés de ce côté.

Les différents modes de rajeunissement par les axes sont : la *bouture*, la *marcotte*, le *rejet* et le *drageon*. La bouture et la marcotte sont surtout utilisées comme procédés de repeuplement artificiel, et c'est seulement à l'occasion de cette étude qu'il en sera question. Les rejets et les drageons, au contraire, présentent un intérêt capital pour le traitement des forêts.

Il est important de faire remarquer tout d'abord que tous les sujets d'origine axille ont toujours une vitalité moindre que celle des brins de semence. Le fait est général et s'applique aussi bien aux boutures et aux marcottes qu'aux drageons et aux rejets; peut-être même est-il plus marqué encore chez ces derniers qui sortent de bourgeons mal constitués et ayant souffert plus ou moins longtemps. Cette cause suffit pour expliquer leur fertilité plus précoce et leur longévité moindre.

62. Rejets. — Les rejets sont des rameaux particuliers qui poussent accidentellement sur un point quelconque de la tige. Ils naissent de bourgeons spéciaux qui se développent ou s'organisent dans des circonstances déterminées et auxquels, suivant les cas, Théodore Hartig[1] a donné les noms de *bourgeons proventifs* et *bourgeons adventifs*.

1° *Rejets de bourgeons proventifs.* — Les bourgeons proventifs ou *dormants* sont des bourgeons axillaires qui, au lieu de fournir un rameau, restent dans l'écorce à l'état rudimentaire, ne prolongeant chaque année leur base que par une végétation intermédiaire dans la couche en formation. Ils vivent alors, à l'état latent, pendant de longues années, toujours prêts à se développer aussitôt qu'une cause tendant à modifier le cours régulier de la sève leur en donne l'occasion. Ainsi, une blessure grave, une incision annulaire profonde, la suppression de branches principales, l'amputation du tronc en un point quelconque de sa hauteur, font naître, immédiatement au-dessous de la blessure ou de la section, des rameaux plus ou

1. *Vollstandige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands.* Berlin, 1852.

moins nombreux. De même, après l'isolement brusque d'un arbre, on voit apparaître ces mêmes productions aux emplacements que devrait occuper la cime chez un sujet de même espèce normalement constitué; de même encore, quand un arbre est dominé ou dépérissant, des brindilles nombreuses se développent sur les parties dénudées de sa tige et de ses grosses branches. Tous ces effets ont une seule et même cause, l'évolution de bourgeons proventifs réveillés par un contact plus prolongé avec la sève nutritive ou par l'influence d'une lumière plus abondante.

Les rejets d'origine proventive appartiennent donc toujours à la formation primitive de l'axe sur lequel ils sont implantés; ils sont en correspondance directe avec la moelle centrale sur laquelle ils ont pris naissance: en un mot, ils ont le même âge que la tige à leur point d'insertion. On comprend, dès lors, que ces bourgeons qui perdent leur vitalité à un moment donné, soient plus nombreux sur les parties jeunes ou d'âge moyen que sur celles plus âgées. Du reste, la persistance de cette faculté diffère de beaucoup suivant les espèces: chez le hêtre et le bouleau, par exemple, elle s'éteint de bonne heure, quand, chez le chêne, elle se maintient jusqu'à l'âge le plus avancé.

2° *Rejets de bourgeons adventifs.* — Les bourgeons adventifs s'organisent dans le tissu de nouvelle formation, sur le bourrelet de recouvrement qui tend à fermer toutes les blessures ou sections faites sur la tige. Les rameaux auxquels ils donnent naissance sont, en général, peu importants au point de vue de la reproduction de l'arbre, car ils se présentent beaucoup plus rarement et en moins grand nombre que les rejets de bourgeons proventifs. Contrairement à ces derniers qui sortent toujours de l'écorce qui recouvre le vieux bois, les bourgeons adventifs naissent du bourrelet développé sur les lèvres de la plaie entre l'écorce et le bois; aussi sont-ils mal consolidés, mal assis, et il suffit d'un choc ou d'un vent violent pour les détacher et les faire périr.

Quelle que soit l'origine des rejets, la lumière et la chaleur jouent un rôle important dans leur évolution. Ils seront d'autant plus abondants que la lumière sera plus vive et le climat plus chaud: par conséquent, en plein découvert que sous un massif; en plaine qu'en

montagne ; à l'exposition sud qu'à l'exposition nord ; enfin dans les régions méridionales que dans celles septentrionales.

Lorsque les conditions d'âge et de milieu sont favorables à leur évolution, les rejets poussent d'autant plus abondants et vigoureux que les tissus dont ils sortent renferment une plus grande quantité de réserve alimentaire. A ce point de vue, il est prudent de couper en hiver les bois qu'on veut rajeunir par rejets, car à cette époque les matériaux en réserve sont en quantité maximum. Au contraire, on devra couper à la fin du printemps, ceux dont on voudrait éviter les rejets.

63. Rejets de souches et rejets de tiges. — Un intérêt cultural de premier ordre nécessite la distinction de ces productions axillaires en *rejets de souches* et en *rejets de tiges*.

1° Le rejet de souche, d'origine adventive ou proventive, mait en contact avec la terre, ses jeunes tissus en formation peuvent émettre des racines qui lui sont propres ; avec le temps, il s'isole de la souche mère pour former un sujet indépendant. Il peut donc servir à la perpétuation de l'espèce.

Théodore Hartig a démontré que la patte tout entière de ce rejet se recouvre de proche en proche d'un tissu cicatriciel, dont l'écorce l'isole bientôt du bois mort et intercepte toute communication avec lui. Aussi, on ne trouve aucune trace d'altération au pied des rejets émancipés d'âge moyen ; ce n'est que plus tard, quand la vieille souche a disparu depuis longtemps déjà, que la pourriture apparaît au cœur de la tige, comme premier signe d'une *décrépitude prématurée*.

L'ensemble des rejets nés sur une même souche porte le nom de *cépée* ou de *trochée*. Leur évolution sert de base au rajeunissement des forêts traitées en *taillis*.

2° Le rejet de tige, au contraire, reste toujours directement attaché à la tige mutilée qui le porte. Il ne s'affranchit jamais et n'assure pas la perpétuation de l'individu, de telle sorte que, tôt ou tard, il faudra pourvoir au remplacement du sujet atteint par la caducité.

Les rejets de tige se développent dans les mêmes conditions que les rejets de souche. Leur évolution a servi de point de départ à plusieurs modes de traitement, parmi lesquels on peut citer : les

taillis furetés et les tiges exploitées en forme de *têtards* et d'*arbres d'émonde*.

Les rameaux nuisibles dits gourmands ou branches gourmandes qui, dans certaines circonstances se montrent sur le fût des arbres au-dessous d'une cime constituée, appartiennent à cette même catégorie.

64. Drageons et rejets de racines. — On appelle *drageons* les rameaux qui naissent directement sur les racines d'un grand nombre d'arbustes et de quelques arbres feuillus, notamment : le peuplier-tremble, l'aune blanc, le robinier, le chêne tauzin et le chêne yeuse.

Les bourgeons à drageons s'organisent spontanément sur des racines saines et intactes ; à ce point de vue, ils n'ont aucune analogie, aucune communauté d'origine avec les bourgeons proventifs. Ils naissent plus communément sur les racines horizontales et superficielles, sans toutefois que cette propriété puisse être étendue à toutes les essences traçantes. Le drageon est donc le résultat d'un fait physiologique normal, localisé chez des espèces déterminées et qu'on n'est pas libre de faire naître, comme le rejet de souches, sur toutes les espèces feuillues. On ignore les causes premières du phénomène, mais on a remarqué que les drageons se produisent de préférence sur les racines d'arbres isolés, ou, après la section des tiges, sur un sol qu'une exploitation expose à la pleine lumière.

On a constaté également que des lésions faites sur les racines traçantes de certaines espèces peu disposées d'ailleurs à drageonner, comme : le hêtre, le charme ou le chêne rouvre, peuvent provoquer la pousse de drageons ; mais ceux-ci sont moins des drageons véritables que des rejets de racines constitués à la façon des rejets d'origine adventive.

Quoi qu'il en soit, le drageon s'affranchit facilement de la racine mère, pour former bientôt une tige indépendante ; mieux que le rejet, il assure la reproduction et l'expansion de l'arbre ; néanmoins, sa longévité reste atténuée par le vice originel commun à tous les sujets nés d'un axe.

ARTICLE DEUX

Les essences.

65. Définitions. — Dans le langage forestier, le mot *essence* est synonyme d'*espèce*.

Les essences qui peuplent les forêts peuvent être rapportées à deux groupes suivant leurs dimensions : *l'arbre* et *l'arbrisseau*.

M. Mathieu, dans sa *Flore forestière*, a défini chacun de ces deux types, comme il suit :

« *Arbre*, végétal ligneux, à tige simple et unie et s'élevant à 7 mètres au moins. » Le chêne, le hêtre, le frêne, l'orme, le sapin, le mélèze, sont des arbres.

« *Arbrisseau*, végétal ligneux, rameux dès sa base, dont la hauteur va de 1 à 7 mètres. » Ex. : le houx, le noisetier, le sureau, le fusain, etc.

Les sous-arbrisseaux sont, parmi ces derniers, ceux qui restent dans les plus petites dimensions, comme : la bruyère, le genêt, etc.

Tous les arbrisseaux forment une catégorie à part, sous le nom de *morts-bois*.

La dénomination de *bois blancs*, impropre, mais consacrée par l'usage, indique, parmi les essences feuillues, les bois d'une contexture molle, quelle que soit d'ailleurs leur couleur, tels sont : les aunes, les tilleuls, les peupliers et les saules. On les eût mieux appelés *bois tendres*.

Par opposition à cette désignation de bois blanc ou bois tendres, on comprend les autres bois feuillus sous la dénomination de *bois durs*.

I. — Tempérament des essences

66. Ce qu'on entend par tempérament. — Les grandes espèces ligneuses qui se rencontrent le plus habituellement dans les forêts se comportent différemment en présence des agents naturels de la production ; les unes affirment des exigences spéciales, les autres marquent de simples préférences ; d'autres enfin, et ce ne sont pas

les moins utiles, s'accommodent des conditions mauvaises qui seraient fatales à la majorité. Si, en même temps que de ces aptitudes diverses, on tient compte de la longévité, on obtiendra toutes les données qui, dans leur ensemble, constituent le *tempérament* des espèces.

Il y a lieu d'examiner tout d'abord comment ce tempérament se manifeste en présence de la lumière, de l'humidité, de la chaleur et du sol.

67. Effets de la lumière. — Dans leur entier développement toutes les espèces recherchent la lumière ; mais, dans leur jeune âge, quelques-unes demandent le plein découvert quand les autres ont besoin d'un abri. Entre ces deux extrêmes, la faculté de supporter l'ombrage se trouve développée à des degrés variables. Parmi les premières, il faut citer : le pin sylvestre, le mélèze, le chêne, l'orme, le bouleau et le tremble ; et au nombre des secondes : le hêtre et le sapin. Le charme et l'épicéa peuvent être considérés comme des intermédiaires.

De cette aptitude toute spéciale qui dispose le jeune plant à craindre ou à supporter les effets de l'ombrage, découlent des conséquences permanentes chez l'espèce pendant toute l'existence de l'arbre. Il ne saurait d'ailleurs en être autrement ; car, à sa naissance, la tige d'un jeune sujet est réduite à son bourgeon de prolongement ; tous les bourgeons qui naîtront plus tard auront la même organisation que celui auquel il faut faire remonter leur origine : ils seront donc affectés dans le même sens par les agents extérieurs.

Comme conséquence, les espèces dont les bourgeons se développent à l'ombre ont toutes le couvert épais par suite de leur abondante frondaison ; de plus, les tiges dominées peuvent se maintenir longtemps vivantes ; quelques-unes même reprennent leur essor quand on vient interrompre le couvert qui ralentissait leur végétation. Le sapin plus que toutes les autres est doué de cette précieuse faculté. Au contraire, chez les essences qui n'ouvrent leurs bourgeons qu'en pleine lumière, le feuillage est généralement rare et, par suite, leur couvert est léger ; les tiges dominées périssent rapidement faute de pouvoir émettre les feuilles qui les nourrissent.

De ce fait, on peut tirer pour les essences feuillues les conclusions suivantes : celles de la première catégorie ouvrent en même temps

tous leurs bourgeons, aussi bien ceux exposés à la lumière que ceux plus ou moins ombragés ; il résulte, de cet épanouissement général, que très peu de bourgeons restent à l'état proventif. Ces espèces répareront donc difficilement les dégâts occasionnés à leur feuillage par les gelées printanières ou les insectes et n'émettront que des rejets de tiges ou de souches peu nombreux.

Par contre, chez celles de la seconde catégorie, les bourgeons exposés à la pleine lumière se développent seuls ; il en restera une grande quantité à l'état proventif ; ceux-ci pourront reformer une seconde frondaison quand cela deviendra nécessaire, et fourniront aussi d'abondants rejets.

Dès lors, la manière dont le jeune plant se comporte à l'égard de la lumière prend une importance toute spéciale en sylviculture ; il n'est pas surprenant que les forestiers soient partis de cette donnée, à l'exclusion de toutes les autres, pour caractériser plus spécialement le tempérament d'une essence. C'est ainsi qu'en Allemagne, on les distingue en *essences d'ombre* et *essences de lumière*, et qu'en France, on appelle *robustes*, les essences à *couvert léger*, et *délicates*, celles à *couvert épais*.

Toutes ces expressions se valent et il suffit qu'on soit bien d'accord sur le sens propre dans lequel elles sont employées. On peut donc dire indifféremment, d'une part : essences d'ombre, délicates ou à couvert épais ; d'autre part : essences de lumière, robustes ou à couvert léger.

Mais il faut ajouter que cette division ne reste absolument vraie et applicable dans toute sa rigueur que dans les régions moyennes de l'Europe, et que, même dans ces limites, l'intensité plus ou moins grande de la lumière atténue ou exagère les aptitudes qui caractérisent chacun des deux types. On constate, en effet, que les jeunes plants d'essences de lumière supportent mieux le couvert dans les régions chaudes et bien ensoleillées, que dans celles froides et brumeuses ; que, dans ces premières stations, certains arbres, dits à couvert léger, ont aussi une frondaison plus épaisse que ne le comporterait cette qualification, et que les espèces douées de la faculté de repousser de souche y fournissent des rejets plus abondants. C'est ainsi que les jeunes plants de chêne que l'on considère comme très

robustes dans le Nord de la France, où ils ne résistent pas plus de 3 ou 4 ans à l'action du couvert, se maintiennent, dans les forêts du bassin de l'Adour, en fourrés vigoureux sous des massifs complets et bien feuillés. C'est aussi pour la même cause que, dans les plaines fertiles et bien irriguées de la Provence, de l'Italie et de l'Espagne, on cultive la vigne en laissant monter ses sarments contre les arbres fruitiers, où les raisins mûrissent malgré l'épaisseur du feuillage[1].

68. Effets de l'humidité. — Il ne s'agit ici que de la quantité relative d'humidité fournie par l'état hygrométrique de l'atmosphère; c'est seulement à propos des sols qu'il sera question des exigences spéciales de certaines essences au point de vue de l'eau absorbée par les racines.

A cause de la constitution anatomique de leurs organes foliacés, les espèces à couvert épais, telles que le sapin et le hêtre, ont une transpiration beaucoup plus abondante que celle des autres essences. Il en résulte que, dans un climat sec, leurs racines sont souvent impuissantes à rétablir l'équilibre rompu par cette transpiration exagérée, et l'arbre est exposé à périr. L'humidité de l'atmosphère leur semble même plus indispensable que celle du sol; car on voit les hêtres et les sapins végéter convenablement dans un terrain relativement sec, si le climat est humide, tandis qu'ils dépérissent, bien que plantés dans un sol humide, si le climat est trop sec. Dans l'intérieur des continents, les hêtres végètent mieux en montagne qu'en plaine, tandis que, dans les régions humides ou maritimes, ils ne semblent marquer aucune préférence pour le relief du terrain. Pour un motif semblable, dans les forêts de plaines ou de collines, le hêtre résiste mieux dans l'intérieur des massifs où l'air lui arrive chargé de l'humidité produite par la végétation forestière, que sur les lisières de la forêt où il subit les premières atteintes des vents secs de la plaine.

---

1. A titre de simple curiosité, le fait suivant est encore à signaler : chez les essences d'ombre on ne rencontre pas d'espèces dont l'aubier se distingue franchement du bois parfait, tandis que c'est parmi les espèces à couvert léger que se trouvent toutes les essences où ces deux zones ligneuses sont le mieux caractérisées, par exemple : le chêne, le mélèze, le pin sylvestre; ne serait-ce pas à l'influence de la lumière qu'il faudrait en faire remonter la cause ?

Le sapin semble, à ce point de vue, plus exclusif encore que le hêtre et il manifeste une exigence bien marquée pour le climat de basse montagne.

Il ne faudrait pas toutefois spécialiser aux essences délicates cette influence nécessaire de l'humidité atmosphérique, car le mélèze, dont le jeune plant est des plus robustes, redoute encore plus la sécheresse que le hêtre et le sapin.

D'une manière générale, on peut dire que l'humidité de l'atmosphère, quand elle ne se présente pas sous forme de brouillards qui interceptent la chaleur et la lumière, est toujours favorable à la végétation forestière ; néanmoins, certaines espèces sont douées d'une résistance remarquable à l'action malfaisante de la sécheresse, ce sont principalement : le pin d'Alep dans la région méditerranéenne, et le pin sylvestre, lequel se recommande partout et toujours par ses qualités accommodantes.

69. Effets de la température. — L'aptitude qu'ont les essences forestières à résister aux excès de température, aussi bien en dessus qu'en dessous du 0° centigrade, est une des principales causes de leur distribution géographique. Pour chacune on constate une limite méridionale de son aire d'habitation, fixée par un degré de chaleur qu'elle ne peut plus supporter, peut-être moins à cause de cette température elle-même qu'à cause de la sécheresse qui en est la conséquence, et une limite septentrionale où un froid trop intense tarit chez elle toutes les sources de la vie.

Les espèces indigènes peuvent être classées comme suit, eu égard à la manière dont elles se comportent en présence du froid :

1° Le pin d'Alep, le chêne-liège et le chêne occidental périssent quand le thermomètre descend au-dessous de — 6° ;

2° Un froid prolongé de — 20° tue le chêne yeuse et le pin maritime jusque dans leurs racines les plus profondes ; à cette température, les tiges des châtaigniers et du chêne tauzin sont atteintes, mais leurs racines restent encore vivantes ;

3° Si le thermomètre descend à — 30°, on voit disparaître un certain nombre de tiges de chêne rouvre ou pédonculé, d'érable champêtre, d'orme, de charme, de hêtre et de sapin.

4° Enfin le pin de montagne, le pin sylvestre, le mélèze, l'épicéa, le pin cembro, parmi les résineux; les grands érables, le sorbier et le bouleau, parmi les feuillus, semblent pouvoir supporter les froids les plus vifs dans les stations les plus extrêmes, sous le climat de la France.

Les observations faites après l'hiver si rigoureux de 1879-1880 ont permis de classer les grandes espèces forestières du nord-est de la France dans l'ordre suivant, en commençant par celles qui ont le plus souffert : les chênes, les érables champêtres, les charmes et les fruitiers ont été plus particulièrement atteints; les hêtres, les frênes, les grands érables et les sapins ont mieux résisté; les épicéas, les pins sylvestres et les bouleaux sont restés complètement indemnes.

On comprend facilement pourquoi, chez une même espèce, les jeunes plants sont beaucoup plus sensibles à la chaleur et au froid que les arbres constitués.

Il faut aussi remarquer que le chêne, le hêtre et le sapin sont souvent atteints par les gelées printanières, quand les jeunes pousses du charme et du pin sylvestre résistent, sans paraître en souffrir, à un froid persistant de plusieurs degrés. C'est encore là une question d'aptitude individuelle ou de tempérament.

70. Effets du sol. — En général, les essences forestières se montrent assez indifférentes sous le rapport des qualités chimiques du sol. Néanmoins, il résulte d'analyses récemment faites par MM. Fliche et Grandeau[1] que certaines essences, notamment le châtaignier et le pin maritime, sans indiquer une préférence pour les autres éléments minéralogiques du sol, manifestent une répulsion bien marquée pour la chaux : ils refusent de se développer dans les terrains qui renferment plus de 4 p. 100 de calcaire; c'est pourquoi on les nomme *calcifuges*.

D'autres espèces recherchent aussi les sols siliceux; mais sans qu'on puisse affirmer que cette préférence soit due à l'absence de la chaux ou aux qualités physiques qui caractérisent les terres de cette

1. *Annales de la Station agronomique de l'Est.* Quatre mémoires de recherches chimiques et physiologiques sur la végétation forestière.

nature. Tels sont : le chêne tauzin, le pin sylvestre, le chêne-liège et le chêne occidental qui se rencontrent seulement dans les sols franchement siliceux.

Le chêne yeuse et le pin d'Alep sont plutôt *calcicoles*.

Tous les autres grands arbres semblent indifférents à ce point de vue.

En ce qui concerne le degré de l'épuisement que la végétation forestière fait subir au sol suivant les essences qu'on y cultive, il faut citer, entre autres travaux, les analyses faites par M. Henry[1] sur 11 essences de la forêt de Haye, en terrain calcaire jurassique.

Il résulte de cette intéressante recherche, que les espèces étudiées peuvent être classées de la manière suivante, en commençant par les moins exigeantes :

1° charme, hêtre ;

2° alisier, orme de montagne, chêne ;

3° tremble ;

4° érable et frêne ; ce dernier enlevant au sol deux fois plus de potasse et d'acide phosphorique que le hêtre.

Ces expériences, qui mériteraient, pour être absolument concluantes, d'être répétées sur différents sols et dans des régions différentes, semblent indiquer que les essences sociales sont beaucoup moins exigeantes sous le rapport de la richesse minérale du sol, que celles dites disséminées (72).

En fait, tous les arbres, comme les hommes et les animaux, préfèrent une nourriture abondante à un régime trop maigre et, si on voit certaines espèces se développer convenablement dans des sols très pauvres, ce n'est pas qu'elles les préfèrent à des conditions meilleures ; mais, c'est que, douées d'un tempérament plus frugal, elles résistent dans un milieu où les autres mourraient d'inanition. De toutes les essences, les moins exigeantes sont : le pin sylvestre, le pin noir d'Autriche et le bouleau.

1. *Études chimiques sur les principales essences de la forêt de Haye et sur leurs cendres.* (*Annales de la Station agronomique de l'Est.*)

Au sujet du degré d'humidité contenue dans la terre, il suffit de dire que toutes les essences recherchent les terrains frais. Cependant l'aune, l'orme, le frêne et le pin de montagne peuvent vivre dans les sols aquatiques ; ceux seulement humides conviennent à ces mêmes espèces et au chêne pédonculé ; le pin maritime, le pin sylvestre, le pin noir d'Autriche et le pin d'Alep sont les essences qui s'accommodent le mieux des terrains secs ; le bouleau a la faculté de tolérer les excès d'humidité et de sécheresse.

71. Longévité. — Dans la pratique forestière, par longévité, il faut entendre, non pas la durée absolue de la vie des arbres, mais le temps pendant lequel leur bois reste généralement sain. D'ailleurs, chaque espèce est douée d'une vitalité qui lui est propre, mais dont un concours de circonstances plus ou moins favorables peut avancer ou reculer le terme dans des limites très étendues.

Toutes les essences de bois dur, peut-être le charme excepté, peuvent, sans dépérir, s'accroître pendant 150 ans et davantage. Certaines d'entre elles, notamment le chêne et le mélèze, se maintiennent en massif pendant 300 ans et plus. En général, les bois tendres et les arbustes ont une durée beaucoup moindre.

Un climat favorable augmente la longévité ; aussi, remarque-t-on que toutes les espèces naturalisées ou introduites vivent moins longtemps que dans leur station d'origine. Mais c'est surtout de la plus grande fertilité du sol que dépend la plus grande différence de longévité entre des individus de même espèce. Ainsi, dans tel canton dont le sol est pauvre ou manque de profondeur, les arbres tombent en décrépitude bien avant l'âge normal. On chercherait en vain à leur laisser acquérir un plus grand développement : tous périront sans profit.

Dans une même station, l'état de massif augmente ou diminue la longévité d'un sujet considéré isolément. Ainsi, tel arbre appartenant à une espèce plus longévive que ses voisins, sera fatalement entraîné par le dépérissement du massif avec lequel il fait corps : il partagera le sort commun, quand, à l'état isolé, il aurait pu vivre plus longtemps. Tout autre, au contraire, verra son existence prolongée par les conditions meilleures de protection et d'humidité que lui assure l'état de massif.

C'est d'ailleurs sous l'influence de l'énergie vitale propre à chaque individu que la sélection s'opère dans les forêts naturelles d'une façon plus parfaite que dans les milieux cultivés. En effet, la nature jette à profusion les germes des arbres forestiers ; mais il n'en survit qu'un petit nombre appartenant aux types les plus parfaits, lesquels, en arrivant à l'âge de la fertilité, fourniront les germes les mieux préparés pour la propagation de l'espèce. Cet argument doit être invoqué en faveur de la régénération naturelle ; car lorsqu'on élève les plants destinés à la régénération artificielle dans des pépinières où, par des soins constants, on en sauve le plus grand nombre, on constitue les peuplements avec une foule de tiges de vigueur au-dessous de la moyenne et que la nature aurait éliminées. Il en est de même pour les semis de main d'homme dans lesquels on est obligé d'épargner la graine par raison d'économie. Semis et plantation donneront des massifs moins résistants que ceux de la forêt naturelle et, dans l'avenir, les races iront sans cesse en s'affaiblissant.

II. — Classement des essences

72. Espèces sociales et espèces disséminées. — Parmi les grandes essences forestières, les unes, grâce à leur frugalité et à une certaine flexibilité de tempérament, semblent se plier au plus grand nombre des circonstances locales. Le plus souvent elles forment l'élément principal du peuplement, quelquefois même elles sont à l'état pur. Elles composent le groupe des espèces *sociales* dont le chêne, le hêtre, le sapin, l'épicéa et les pins sont les principaux représentants. D'autres, au contraire, affectent de vivre, soit par pieds isolés, soit par bouquets épars, sans jamais constituer à elles seules la masse du peuplement. Cette répulsion apparente pour leurs semblables résulte d'exigences trop spéciales de leur part au point de vue de la fertilité du sol (70). En fait, réunies en grand nombre sur un même point, elles s'affament entre elles et l'individu le mieux doué résiste seul. Ces espèces sont dites *disséminées :* les frênes, les érables, les ormes, les fruitiers, les bois blancs font partie de ce groupe qui ne comprend que des essences feuillues.

La variété des espèces sur un point donné est donc un indice cer-

tain de la fertilité du sol et de la clémence du climat; car, plus les circonstances sont mauvaises, plus est restreint le nombre de celles douées d'une force de résistance suffisante pour s'y maintenir. C'est ainsi que les espèces disséminées sont toutes, ou à peu près toutes, cantonnées dans les régions de plaine; en montagne, au contraire, on rencontre surtout des espèces sociales; parfois même, dans les stations les plus rudes, une seule forme occupe toute la forêt.

73. Leur répartition. — Dans toutes les stations qui comportent des espèces variées, la nature semble avoir pris soin de régler leur répartition par la manière dont se fait la dissémination des graines.

Toutes les essences à graines lourdes sont sociales. Leurs semences tombent au pied de l'arbre qui les porte, ce qui les dispose par bouquets plus ou moins étendus. Accidentellement, ces graines charnues sont transportées au loin par les animaux qui s'en nourrissent; celles qui échappent à leur destruction sont alors réparties par pieds isolés.

Pour germer, elles doivent tomber sur un sol protégé par une épaisse couverture qui, tout en les garantissant contre le froid, leur fournit la fraîcheur constante dont elles ont besoin pour ne pas se dessécher; si, dans leur chute, elles rencontrent un sol nu et tassé, elles ne peuvent conserver leurs facultés germinatives. Les conditions favorables, relativement à la couverture, leur sont fournies par ce fait que les graines lourdes tombent généralement en automne avant la chute des feuilles; d'ailleurs, les animaux sauvages, notamment les sangliers et les mulots, bien qu'ils en détruisent un grand nombre, en enfouissent une notable quantité. Un état de massif plus ou moins serré favorise la multiplication des formes appartenant à cette catégorie que le chêne et le hêtre caractérisent. Rarement elles envahissent le sol nu; un premier broussaillement paraît plutôt favorable à leur installation.

Si on excepte les fruitiers dont les graines sont distribuées d'une façon spéciale par les animaux, toutes les espèces disséminées ont la graine légère. Le vent disperse au loin ces semences sèches qui n'ont rien à craindre du froid. Elles germent sur un sol nu, pourvu

qu'elles y rencontrent la faible quantité d'humidité nécessaire à leur germination. Une épaisse couverture morte est plutôt nuisible qu'utile à leur installation. Ce qu'elles recherchent avant tout, à cause de l'extrême ténuité de leurs organes naissants, c'est une surface meuble et riche en terreau : circonstances qui se présentent plus souvent en dehors des forêts et dans les clairières que sous les épais ombrages. La dissémination de ces graines se fait en hiver, après la chute des feuilles, quand celles-ci sont déjà tassées et en voie de décomposition.

A cause de leur exubérante fertilité, on voit les jeunes plants de ces espèces naître partout en grande abondance, mais leur nombre diminue rapidement, dans les forêts surtout, où ceux-là seuls résistent qui ont rencontré un des rares milieux favorables à leur entier développement. Au contraire, elles sont envahissantes en pleine lumière, dans les cultures et les herbages où elles trouvent à satisfaire à leurs exigences sans avoir à lutter contre des voisins de leur taille. Enfin les jeunes sujets ont, en général, une végétation assez rapide pour s'élever dès la première année au-dessus des herbes toujours abondantes dans les stations qu'elles préfèrent.

Parmi les espèces sociales, il faut remarquer que tous les résineux ont des semences ailées dont la dissémination se fait sous l'action du vent, comme chez les espèces précédentes. Cette particularité justifie les tendances qu'elles manifestent à se mélanger entre elles et à se montrer envahissantes en dehors du périmètre des forêts. D'ailleurs elles sont, en général, cantonnées dans les régions montagneuses et dans les plus mauvais sols de la plaine : stations où elles ont peu à redouter la compétition d'autres espèces.

En résumé, si on considère l'énorme production des graines forestières, les procédés multiples mis en œuvre pour assurer leur dispersion et leur adaptation aux milieux propices, il semble que la nature ait voulu rétablir au profit de l'espèce végétale la faculté de locomotion qu'elle a refusée à l'individu. Un arbre périra, plusieurs fois séculaire, sur le point même où le hasard a fixé la graine dont il est sorti ; mais, longtemps avant sa mort, sa descendance qui cons-

titue le massif, se meut sans cesse dans toutes les directions. Cette progression continue, pour être plus lente, n'est pas moins assurée que celle des animaux doués de mouvement, et bientôt la forêt aurait reconquis tout son ancien domaine, si, à tout instant, l'homme ne venait pas l'arrêter dans sa marche envahissante.

74. Espèces naturalisées. — On comprend facilement que les essences *introduites* dans les forêts auront peu de chances de se perpétuer au milieu de formes *spontanées* et, par suite, mieux douées qu'elles pour la lutte contre les espèces et contre les éléments. Si certains arbres exotiques semblent *naturalisés* dans les parcs, c'est grâce aux soins constants dont ils sont entourés, et on les verrait bientôt disparaître des forêts où ces soins leur feraient nécessairement défaut. On ne parviendrait à les y maintenir qu'au moyen de sacrifices hors de proportion avec le but à atteindre, et même, si quelques individus résistent, leur descendance ne s'établira pas naturellement.

Les massifs forestiers solides et durables sont donc ceux constitués au moyen des espèces spontanées, et la plus grande prudence s'impose à l'égard de toute tentative de naturalisation sur de grandes surfaces.

75. Classement. — 1° *Espèces indigènes.* Les essences forestières indigènes se groupent donc naturellement en espèces sociales et en espèces disséminées. Pour plus de clarté, dans chacun de ces groupes, elles seront réparties suivant les dimensions que chacune d'elles atteint le plus habituellement, sous la réserve que ce classement n'a rien d'absolu dans ses limites.

Les essences sociales sont au nombre de 19 seulement : 10 sont feuillues et 9 sont résineuses ; 11 sont de première grandeur et 8 de seconde.

Celles de première grandeur sont :

le chêne rouvre,	le sapin,	le pin laricio,
le chêne pedonculé,	l'épicéa,	le pin maritime,
le châtaignier,	le mélèze,	le pin d'Alep.
le hêtre.	le pin sylvestre,	

Celles de deuxième grandeur sont :

le chêne yeuse,
le chêne tauzin,
le chêne-liège,
le chêne occidental,
le charme,
le pin de montagne,
le pin cembro,
le bouleau pubescent.

Ce dernier, en effet, reste souvent seul pour occuper certains mauvais sols et devient ainsi une essence sociale.

Les espèces disséminées sont plus nombreuses que les précédentes ; quelques-unes d'entre elles sont fort importantes par les dimensions qu'elles atteignent et par les qualités du bois qu'elles produisent. On peut en citer 44, dont 42 sont feuillues et 2 résineuses.

Celles de première grandeur sont au nombre de 15, savoir :

**le tilleul à grandes feuilles,*
**le tilleul à petites feuilles,*
**l'érable sycomore,*
**l'érable plane,*
**le frêne commun,*
**le micocoulier,*
**l'orme de montagne,*
**l'orme champêtre,*
**l'orme diffus,*
**le saule blanc,*
le saule fragile,
le peuplier blanc,
le peuplier noir,
le peuplier grisaille,
le pin pinier.

Parmi celles de deuxième grandeur se rangent les 15 suivantes :

**l'érable à feuilles d'obier,*
**l'érable champêtre,*
**le cerisier merisier,*
**l'alizier blanc,*
**le sorbier domestique,*
le poirier commun,
le frêne oxyphylle,
l'ostria houblon,
le chêne de Fontanes,
l'olivier,
**le bouleau verruqueux,*
**l'aune commun,*
**l'aune cordiforme,*
**le peuplier tremble,*
l'if commun.

Celles de troisième grandeur, assez communément répandues pour qu'on puisse tenir compte de leur présence dans la composition des peuplements, sont :

**l'érable de Montpellier,*
le pistachier lentisque,
le gainier, arbre de Judée,
le caroubier,
le pommier acerbe,
l'alisier à larges feuilles,
le sorbier des oiseleurs,
le frêne à fleur,
l'aune blanc,
l'aune pubescent,
l'aune vert,
le saule à 5 étamines,
le saule capliné,
le saule marceau.

* Les 15 espèces soulignées en italique sont les seules dont l'importance justifie une monographie spéciale.

Bien que les espèces sociales soient de beaucoup les plus intéressantes, il ne faudrait pas généraliser à ce groupe les expressions de *principales* ou *dominantes*, en n'attribuant à celles disséminées qu'un rôle *subordonné* ou *accessoire*.

L'importance relative de chacune de ces formes est souvent une question de station ou de but économique à poursuivre. Tout ce qu'on peut dire à cet égard, c'est que les essences sociales et celles disséminées de première grandeur, sont les seules qui présentent un intérêt bien direct pour le forestier. Les autres ne jouent dans la formation des peuplements qu'un rôle accidentel; jamais elles ne sont envahissantes et, quel que soit l'emploi spécial qu'on puisse donner aux plus précieuses d'entre elles, on n'a jamais l'occasion de modifier en leur faveur les règles d'une véritable culture forestière.

La flore arbustive est plus variée. Elle est représentée par 83 espèces d'arbustes ou d'arbrisseaux, 165 espèces de sous-arbrisseaux, 14 espèces de végétaux sarmenteux, 3 espèces de végétaux parasites, au total par 265 espèces qui, de la taille presque arborescente du noisetier et du houx, descendent à celles des airelles myrtilles et de l'humble pervenche, dont l'admission parmi les végétaux ligneux ne repose que sur la persistance de la tige et du feuillage. Dans ce groupe, dont il serait trop long et superflu de donner l'énumération détaillée et qui comprend les essences désignées généralement sous le nom de morts-bois, on remarque 14 espèces sociales, telles que: la bruyère commune, l'airelle myrtille, le genêt à balais, le buis et diverses labiées (la lavande, le thym, le romarin) qui recouvrent des versants entiers des Alpes et de la Provence; quelques-unes de ces espèces, la bruyère entre autres, sont fort redoutables par leurs tendances envahissantes. Dix espèces sont sarmenteuses et représentent les lianes des forêts tropicales (les clématites, certains chèvrefeuilles, le lierre, etc.); trois enfin, dont le gui, sont parasites.

Les arbustes et les arbrisseaux, par leur nombre et la facilité avec laquelle certains d'entre eux se reproduisent, offrent parfois des particularités avec lesquelles il faut compter et, plus tard, en étudiant les meilleures conditions pour créer un massif et favoriser sa crois-

sance, on aura l'occasion de rechercher dans quel cas on doit poursuivre leur développement ou lutter contre leurs tendances envahissantes.

76. Essences exotiques naturalisées. — Il est fort difficile d'apprécier le nombre toujours croissant des essences exotiques cultivées en France ; en se restreignant à celles qui sont le plus répandues, on peut en porter le nombre à 17 seulement, dont 14 appartiennent aux essences feuillues et 3 aux résineuses :

le marronnier d'Inde,	le peuplier du Canada,
le noyer,	le cyprès pyramidal,
le platane d'Orient,	le cèdre du Liban,
le platane d'Occident,	le pin Weymouth.

représentent les arbres de première grandeur ;

le robinier faux acacia,	le mûrier noir,
le mûrier blanc,	

ceux de la seconde. Il faut également ajouter le *pin noir d'Autriche* qui commence à prendre une certaine importance par le rôle qu'il joue dans le boisement des mauvais sols calcaires.

Les espèces de troisième taille sont :

le jujubier,	le pommier commun,
le pistachier,	le coignassier,
l'amandier,	le plaqueminier faux lotier,
le cerisier à fruits acides,	le chatef à feuilles étroites,
le prunier domestique,	le saule pleureur.

On voit, par cette énumération, combien peu les forêts ont profité de la naturalisation des espèces exotiques, à peine, dans cette liste, en remarque-t-on quelques-unes qu'elles se soient appropriées. Le robinier qui est du nombre, se recommande seul entre elles par des qualités exceptionnelles ; quant aux autres, il est peu désirable de les voir prendre une place qu'elles ne sauraient conserver par elles-mêmes, et qu'occupent si bien et si utilement les essences spontanées.

III. — Monographie des essences

77. Renseignements généraux. — Dans les monographies qui vont suivre, les espèces seront étudiées dans l'ordre porté au tableau ci-après. On s'est contenté de donner pour chacune d'elles les renseignements suivants[1] :

1° Aire d'habitation en France ; préférences au point de vue du sol.

2° Tempérament ; aptitude à rejeter des souches.

3° Enracinement ; mode de fructification.

4° Croissance en hauteur et en grosseur ; longévité.

5° Bois et ses usages.

6° Produits accessoires.

7° Enfin, sous la rubrique *Allures forestières,* on a résumé leur manière d'être en forêt et leur aptitude à s'accommoder de tel ou tel mode de traitement.

1er Groupe. — *Essences feuillues.*

Espèces sociales	Bois durs.	Le chêne rouvre et le chêne pedonculé. Le chêne lauzin. Le chêne-liège. Le chêne occidental. Le chêne yeuse. Le châtaignier. Le hêtre. Le charme.
Espèces disseminées. . .	Bois durs.	Le frêne. Les érables. Les ormes. Le micocoulier. Les fruitiers
	Bois demi-durs . . .	Les bouleaux. Les aunes.
	Bois tendres ou bois blancs	Les tilleuls. Les peupliers. Les saules.

1. Toutes les données botaniques ont été empruntées à la *Flore forestière* de M. Mathieu.

2° Groupe. — *Essences résineuses.*

Espèces sociales. . . . . .
- Le sapin.
- L'epicéa.
- Le mélèze.
- Le pin sylvestre.
- Le pin de montagne.
- Le pin maritime.
- Le pin laricio.
- Le pin d'Alep.
- Le pin cembro.

1° *Bois feuillus*

78. Le chêne rouvre et le chêne pédonculé. — Le chêne rouvre et le chêne pédonculé sont les plus répandus en France, et, lorsqu'on emploie le mot de chêne seul, c'est toujours de l'une ou de l'autre de ces deux formes qu'il est question.

Le chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*) est encore appelé *chêne mâle, durelin, drille ou drillard, roure, chêne blanc.*

Le chêne pédonculé (*Quercus pedonculata*), suivant les régions, porte aussi les noms de : *chêne à grappes, chêne blanc* (Gironde, Landes, Picardie), *chêne femelle, gravelin, chêne noir* (Blésois).

Aire d'habitation, sol. — En France, ces deux espèces se rencontrent à peu près partout, sauf dans la haute montagne et dans les départements les plus chauds du littoral de la Méditerranée. Le pédonculé est très abondant dans les régions du Sud-Ouest, où il peuple, presque à lui seul, les forêts feuillues des Landes et du bassin de l'Adour. C'est lui qu'on plante dans les haies qui entourent les pâturages de la Normandie. Le rouvre domine dans le centre de la France et dans les régions accidentées. Les chênes atteignent leur maximum d'expansion dans la zone tempérée, où ils caractérisent, par leur abondance, une région se confondant souvent avec celle de la vigne et à laquelle succède la région froide du sapin. Leur aire d'habitation n'est cependant pas identique, car, si le chêne rouvre, qui craint moins que le pédonculé la chaleur et la sécheresse, descend plus bas dans les régions méditerranéennes, il s'élève aussi moins haut en latitude et en altitude.

Indifférents à la composition minérale du terrain, ils se plaisent

surtout dans les sols profonds, argileux sans trop de compacité. Néanmoins, ces deux chênes, que pendant longtemps on avait considérés comme pouvant impunément se substituer l'un à l'autre, manifestent des préférences bien distinctes[1].

Le pédonculé exige un sol humide ou, tout au moins, frais ; les terrains argilo-sablonneux, fussent-ils submergés en certaines saisons, lui sont parfaitement convenables ; c'est souvent une faute grave d'en poursuivre l'assainissement. Cette espèce est, par excellence, celle des grandes plaines et des vallées.

Les sols bas, argileux, humides conviennent peu au chêne rouvre ; celui-ci préfère les terrains plus meubles, graveleux, sablonneux, calcaires, pourvu qu'une certaine quantité d'argile y maintienne la fraîcheur dont il ne peut se passer. Aussi les collines, les plateaux, les contreforts des montagnes, où il trouve plus habituellement toutes ces conditions réunies, forment sa station de prédilection.

On ne saurait attacher trop d'importance, dans les travaux de repeuplement, à cette différence fondamentale, afin de placer chacune des deux formes dans la station qui lui est propre.

Tempérament. — Chez les deux espèces, le jeune plant est robuste, par suite leur couvert est léger, souvent même incomplet pour le pédonculé. Ils résistent bien à la chaleur, assez bien aux grands froids de l'hiver, mais leur feuillage est très sensible à l'influence des gelées printanières; le pédonculé, qui entre en végétation plus tôt que le rouvre, est plus exposé à ces accidents; d'ailleurs, ses feuilles tombent aussi plus tôt en automne et persistent rarement à l'état marcescent.

Comme toutes les essences feuillues de lumière, l'un et l'autre repoussent parfaitement de souches.

Enracinement, fructification. — La racine de ces deux chênes est essentiellement pivotante.

Leur fruit lourd porte le nom de *gland;* les années de semence qu'on appelle *glandées*, sont surtout fréquentes sur les chênes isolés dans la région du Sud-Est où l'on peut récolter des fruits presque tous les ans ; plus on s'avance vers le Nord, plus les glandées sont

---

1. Dubois, *Considérations culturales sur les futaies de chêne du Blésois.* Blois, Lexesne, 1896.

rares ; dans le centre, elles ne se succèdent qu'à 6 ou 7 ans d'intervalle et parfois, dans la France septentrionale, elles se font attendre 10 et même 15 ans.

Croissance, longévité. — La croissance de ces chênes, lente au début, devient bientôt assez active dans les bons sols ; elle se soutient jusqu'à un âge très avancé, car leur longévité est très considérable et dépasse plusieurs siècles.

Aussi bien sur les pieds isolés que sur ceux en massif plein, l'accroissement en hauteur s'arrête vers l'âge de 100 ans.

Bois et usages. — Le bois de chêne doit être mis au premier rang, pour l'ensemble des qualités qu'on y rencontre ; mais, suivant la nature du sol et du climat qui active ou ralentit la végétation, il est plus ou moins nerveux ou plus ou moins tendre. Le bois du pédonculé est, en général, plus dense que celui du rouvre croissant dans les mêmes conditions ; il convient mieux comme bois de construction ; le rouvre est plus estimé pour le travail et pour la fente. Le pédonculé de Hongrie donne néanmoins du merrain très apprécié.

Produits accessoires. — L'écorce de ces deux chênes est utilisée comme écorce à *tan* ; celle du rouvre qui croît sur les coteaux chauds et bien éclairés, est généralement plus recherchée.

Allures forestières. — « Le grand mérite du chêne pour les propriétaires de bois, dit M. Broilliard[1], c'est qu'il abonde dans les forêts, qu'il croît dans presque tous les sols, qu'il prospère à l'état de massif ou d'arbre isolé, en futaie comme en taillis, et qu'il joint à la rusticité une longévité permettant à la plupart des sujets d'arriver à de grandes dimensions. »

Le chêne repousse abondamment de souche et conserve cette faculté jusqu'à un âge très avancé ; aussi, il s'accommode très bien du traitement en taillis simple ; il fournit alors un chauffage très estimé. Le plus souvent ce traitement lui est appliqué pour en tirer la matière tannante contenue dans sa jeune écorce.

Mais la principale valeur du chêne lui vient de ses qualités comme bois d'œuvre et des grandes dimensions qu'il est susceptible d'acquérir. Traité en futaie, il devient le géant des forêts de la plaine ; par

1 *Traitement des bois en France.*

contre, sa croissance est lente et ce n'est pas avant l'âge de 200 à 300 ans qu'il acquiert son maximum de valeur. Les massifs qu'il forme ont besoin d'être desserrés de bonne heure ; mais alors ils entretiennent mal la fertilité du sol. Il ne convient donc pas d'élever le chêne à l'état pur et on doit le conduire en mélange avec le hêtre ou avec le charme ; à leur défaut, il est indispensable de conserver avec soin toute la végétation arbustive qui se développe en sous-bois, grâce à la demi-lumière tamisée à travers sa cime incomplète [1]. A ce point de vue, l'exercice du pâturage sous les vieilles futaies de chêne est particulièrement nuisible. En général, le feuillage mieux fourni du chêne rouvre le dispose mieux que son congénère à accepter ce genre de traitement.

Leur tempérament robuste, leurs exigences spéciales au point de vue de la lumière et de l'espace, disposent naturellement ces deux chênes et, plus spécialement le pédonculé, à rechercher l'état isolé ; aussi, on les élève avec avantage sous forme de réserve dans les taillis sous futaie. Ils donnent alors une proportion de bois d'œuvre moins forte que dans les massifs de futaie, mais, grâce à un grossissement plus rapide, leur bois acquiert la plus grande dureté. Isolés dans les campagnes, ils fournissent les pièces les plus recherchées pour les constructions navales.

Ces deux chênes, le rouvre surtout, possèdent la précieuse faculté de se plier aux conditions les plus diverses que le traitement leur impose ; ils vivent longtemps en forme de *têtards* et d'*arbres d'émonde*. Dans les sols les plus maigres et les plus secs, le rouvre végète sous les dimensions réduites d'un simple buisson ; c'est sous cette forme qu'on le voit persister dans certaines forêts ruinées, comme le dernier représentant des anciennes richesses. En un mot, suivant la fertilité des milieux, le chêne sait se montrer exigeant ou frugal ; mais, c'est seulement dans les sols fertiles qu'il mérite sa réputation et que les dépenses pour le multiplier se justifient.

79. Le chêne tauzin (Quercus tozza). — Cette essence est propre au Sud-Ouest de la France et caractérise le versant océanique qui,

1. Dubois, *loc. cit.*

du Sud au Nord, s'étend des Pyrénées à la Loire et même, un peu au delà, jusqu'au Mans; puis de l'Ouest à l'Est, des bords de l'Océan à une ligne tirée d'Orléans à Tulle et à Toulouse. Atteint son maximum d'expansion sur le littoral, dans les Landes, la Gironde, le Lot-et-Garonne, la Dordogne et la Charente-Inférieure; décroît en abondance sur les bords septentrionaux et occidentaux de son aire, où il devient subordonné, rare et très rare.

Le tauzin semble préférer les sols siliceux et croît plutôt dans les stations du chêne pédoncule que dans celles du chêne rouvre.

Tempérament. — Le tempérament du jeune plant est robuste; le couvert de l'arbre est léger; on ne rencontre le chêne tauzin que dans les stations où les grands froids de l'hiver et les gelées printanières sont peu à craindre. D'ailleurs, comme il entre en végétation très tardivement, il est moins exposé que les deux espèces précédentes à ces derniers accidents.

Il rejette très bien de souches.

Enraciniement, fructification. — Bien que pourvu d'un pivot, ce chêne est particulièrement remarquable par ses racines traçantes qui possèdent au plus haut degré la faculté de drageonner.

La production des glands est assez abondante chaque année.

Croissance. — Le chêne tauzin est le plus souvent un arbre tortueux; il est loin d'atteindre les hautes dimensions du rouvre ou du pédoncule.

Bois et ses usages. — Son bois raide, se gerçant et se tourmentant beaucoup, est peu estimé comme bois de construction ou de travail; il est au contraire recherché comme bois de feu.

Produits accessoires. — Le jeune taillis renferme beaucoup de tanin et fournit du tan d'une qualité supérieure même à celle du chêne rouvre.

Dans les départements du Sud, ses glands sont récoltés pour l'engraissement des porcs.

Affinités pédologiques. — Le traitement en taillis convient à tous égards au chêne tauzin; il doit même lui être exclusivement appliqué, car ses dimensions sont toujours restreintes et ses médiocres qualités comme bois d'œuvre, font qu'on n'aurait aucun intérêt à le traiter en futaie.

80. Le chêne-liège (**Quercus suber**). — Le chêne-liège a les feuilles persistantes. C'est une essence exclusivement méditerranéenne, se trouvant en France à la limite septentrionale de son aire d'habitation; répandue en Algérie et en Corse et formant sur les bords du littoral trois régions disjointes : 1° dans les Maures et l'Esterel, de Grasse à Hyères; 2° dans le Gard et l'Hérault; 3° dans les Pyrénées-Orientales. Cette espèce essentiellement calcifuge se trouve ainsi cantonnée dans les sols granitiques, porphyriques et schisteux. Dans les Maures, elle monte jusqu'à 700 mètres; dans les Pyrénées, elle ne s'élève pas au delà de 500 mètres.

Tempérament. — Le feuillage du chêne-liège, bien que persistant, est grêle et rare, son couvert est léger; ce sont les conséquences du tempérament robuste de son jeune plant. Il repousse bien de souches.

Enracinement, fructification. — Les racines sont à la fois pivotantes et traçantes, suivant la profondeur du sol; elles ont aussi la faculté de drageonner, notamment quand les souches ont été atteintes par les incendies qui ravagent les forêts de sa région.

La fructification est précoce et se produit dès l'âge de 15 ans; ce n'est guère qu'à 30 ans qu'elle est abondante et soutenue; en France, elle n'est le plus souvent qu'intermittente.

Croissance, longévité. — Arbre de deuxième grandeur, d'une croissance assez rapide dans le jeune âge, mais prenant bientôt une forme trapue; sa longévité est grande.

Bois et ses usages. — Son bois est peu estimé comme bois de service, parce qu'il se tourmente trop; il donne un très bon combustible et fournit un excellent charbon.

Produits accessoires. — Le liège qu'on tire de son écorce a plus de valeur que le bois lui-même; il donne une très grande importance à cette précieuse essence, dont on ne saurait trop recommander la multiplication partout où elle peut prospérer.

Les glands, sans être très âpres, ne sont pas ordinairement comestibles.

81. Le chêne occidental (**Quercus occidentalis**). — Essence exclusivement océanique, appartenant au golfe de Gascogne, le chêne occidental recherche les sols siliceux, comme le chêne-liège auquel

il ressemble en tous points : pour le tempérament, l'enracinement, la croissance, les qualités de son bois et de son écorce et dont il ne diffère que par la maturation bisannuelle de ses glands, tandis que celle du chêne-liège est annuelle.

Allures forestières. — Le chêne-liège, comme le chêne occidental, acquièrent de l'importance surtout à cause de leur écorce. A ce point de vue, on en obtient le meilleur rendement en les disposant par pieds isolés à la façon des arbres fruitiers dans les vergers.

82. Le chêne yeuse (Quercus ilex). — Ce chêne, essentiellement méridional, est tout particulièrement répandu dans la zone méditerranéenne ; abondant sur tout le littoral, de Menton (Alpes-Maritimes) à Céret (Pyrénées-Orientales), il s'avance dans les Alpes par les grandes vallées jusqu'à Digne, Sisteron et Montélimart, remonte le Rhône jusqu'au delà de Valence, garnit les contreforts des Cévennes, pénètre vers le plateau central par la région des Causses, jusqu'à Florac, Rodez, Saint-Affrique ; vers l'Ouest, il se prolonge jusqu'à Toulouse et Saint-Gaudens.

Il reparaît sur le littoral de l'Océan sous la forme d'une bande qui, de la Teste, dans la Gironde, se dirige, presque sans discontinuité, jusqu'à Saint-Brieuc, sur la Manche, après avoir atteint son maximum d'expansion dans la Charente-Inférieure, où il s'élargit vers l'Est jusqu'au delà d'Angoulême. Cette essence est rare dans cette région océanique, elle y acquiert beaucoup moins d'importance que sur le versant de la Méditerranée ; elle manifeste, en effet, une préférence pour les sols calcaires, de là son abondance sur le littoral méditerranéen, sauf dans les régions granitiques des Maures et de l'Esterel ; de là aussi sa rareté sur le littoral sablonneux de l'Océan, si ce n'est dans les régions calcaires de la Charente ; de là enfin, son apparition dans le plateau central par la région des Causses. Il parvient dans les Alpes et en Provence jusqu'à l'altitude de 700 à 800 mètres, dans les Pyrénées à celle de 600 mètres.

Tempérament. — L'yeuse est très robuste et résiste aux expositions méridionales les plus chaudes ; son feuillage, bien que persistant, est assez léger. Il fournit d'abondants rejets de souches jusqu'à un âge très avancé.

Enracinement, fructification. — Avec un enracinement essentiellement pivotant, l'yeuse possède des racines latérales drageonnantes.

La fructification est précoce et se produit dès 8 à 10 ans; elle se soutient abondante et régulière jusqu'à un âge avancé.

Croissance, longévité. — Bien que sa croissance soit assez rapide dans le jeune âge, il ne dépasse pas les dimensions d'un arbre de troisième grandeur. Sa longévité atteint et dépasse trois siècles.

Bois et ses usages. — Le bois du chêne yeuse est très dur, très lourd et extrêmement compact; il est fort sujet à se tourmenter et peu convenable au travail; son poids exagéré et ses faibles dimensions en longueur limitent ses emplois comme bois de construction. Ce bois n'a point d'égal comme combustible.

Produits accessoires. — L'écorce du chêne yeuse donne un tan très estimé, supérieur à celui des chênes à feuilles caduques.

Les glands, lorsqu'ils sont doux, ont une saveur agréable et servent à la nourriture de l'homme, qu'ils soient crus ou cuits. On les récolte pour cet usage dans quelques départements du Midi.

Allures forestières. — Comme le chêne tauzin et pour des causes identiques, le chêne yeuse ne comporte pas d'autre traitement que le taillis simple. Sous cette forme, il peut être utilement associé au pin d'Alep; il fournit alors d'excellents sous-bois peu sujets à être détruits par les incendies.

83. Le châtaignier (Castanea vesca). — Le châtaignier, répandu sur beaucoup de points de la France, ne paraît cependant pas y être spontané, et c'est une erreur populaire de croire que l'hiver de 1709 l'a fait disparaître des régions de la Loire. Essentiellement calcifuge, il recherche les terrains siliceux.

Tempérament. — Le châtaignier exige moins de lumière et forme, en conséquence, des massifs plus serrés que ceux du chêne; il tient assez bien le milieu, pour le tempérament, entre le hêtre et le chêne, au-dessous duquel il peut assez bien être maintenu en sous-étage.

Il repousse très bien de souches.

Le châtaignier fructifie vers 25 ou 30 ans, s'il est isolé, vers 40

ou 60, s'il est en massif; les années de semences sont assez rapprochées, à 2 ou 3 ans d'intervalle, et sont généralement abondantes.

Enracinement. — L'enracinement est formé d'un pivot assez allongé et de nombreuses et fortes racines latérales.

Croissance, longévité. — C'est un arbre de première grandeur, à croissance rapide et d'une grande longévité, malgré les tares centrales qu'il contracte d'assez bonne heure.

Bois et ses usages. — Le bois de châtaignier a beaucoup d'analogie avec celui du chêne; il lui est cependant inférieur en qualité pour les constructions; même dans les contrées les plus méridionales de la France, l'arbre se creuse avant d'avoir atteint les dimensions qui le rendraient propre à ce service. Il est estimé comme bois de merrain et fournit également de très bons échalas; il est aussi recherché pour la fabrication des cercles de tonneau.

Produits accessoires. — Son fruit est comestible. Sous le nom de *châtaigne*, il sert à l'alimentation dans les départements du Centre et du Midi. Le *marron comestible*, qui n'est autre chose qu'une châtaigne améliorée par la culture, se greffe sur le châtaignier sauvage, lequel est alors traité à la façon des arbres fruitiers. Cette culture, très répandue dans la région des Maures, fournit des fruits très estimés connus dans le commerce sous les noms de *marrons du Luc* ou de *Lyon*.

Allures forestières. — Le châtaignier exige un climat doux. En France, du moins, il constitue rarement des massifs de quelque étendue. Il est souvent introduit artificiellement sur de petites surfaces, dans les sols fertiles que leur déclivité rend impropres à l'agriculture. Traité en taillis, il donne alors des produits très abondants et recherchés, même comme bois d'œuvre. Sous forme de grand arbre, il est surtout cultivé pour ses fruits; ce n'est plus alors un arbre forestier. Pour constituer un massif de futaie, le chêne qui pousse dans les mêmes conditions que lui, devra toujours lui être préféré. Le châtaignier accepte le couvert beaucoup mieux que le chêne; il pourrait avantageusement être utilisé comme sous-étage dans les pinéraies des Landes.

84. Le hêtre (Fagus sylvatica). — Aussi nommé *Fou*, *Fayard* ou *Foyard*, le hêtre est un arbre des zones tempérées et froides; il se rencontre partout en France, si ce n'est sur trois points principaux : dans la haute région des Alpes, — sur tout le littoral de la Méditerranée, de Nice à Perpignan, — et sur le littoral océanique de Bayonne aux Sables-d'Olonne. En la vaste étendue qu'il occupe, le hêtre est dominant dans les régions des collines et dans les régions montagneuses de moyenne élévation, telles que : les Vosges, les collines jurassiques de la Lorraine et de la Comté, les collines de l'Oise et du Bocage, le Jura, une grande partie du plateau central, des Alpes et des Pyrénées; il est subordonné, rare et très rare dans les grandes plaines de la Flandre, de la Champagne, de la Brie, de la Beauce, de la Bresse, dans le bas cours de la Loire et de ses affluents et tout le long de la vallée du Rhône. Cette énorme expansion du hêtre est la preuve de ses tendances envahissantes; on dirait que, en dehors de sa station normale, partout où la main de l'homme a abusé des exploitations dans les grands massifs de chêne, le hêtre s'est substitué à ce dernier.

Il est indifférent à la composition minéralogique du terrain; c'est dans les sols légers et surtout calcaires qu'il se plaît le mieux; il redoute les terres fortes et mouillées, craint la trop grande chaleur, la trop grande lumière, et préfère les climats humides et brumeux.

Tempérament. — Le jeune plant du hêtre est très délicat, le couvert de l'arbre est des plus épais. Il supporte les plus grands froids de l'hiver, mais son jeune feuillage, bien qu'un peu moins sensible aux gelées printanières que celui du chêne, est encore plus souvent atteint que celui-ci parce qu'il est plus précoce.

Le hêtre repousse mal de souches dans les climats froids, mieux et même bien dans les régions méridionales et notamment dans les Pyrénées; partout il perd d'assez bonne heure, vers 25 ou 30 ans, la faculté d'émettre des rejets de bourgeons proventifs, ceux d'origine adventive sont alors plus fréquents.

Enracinement, fructification. — Dans les premières années, la racine pivote, reste simple et s'enfonce à peu près autant dans le sol que la tige s'élève dans l'air; vers 12 ou 15 ans, le pivot s'arrête et les racines latérales prennent une grande extension; à 30 ans,

celles-ci cessent de croître et sont alors remplacées par des racines superficielles, traçantes, souvent en partie saillantes hors du sol jusqu'à une certaine distance du pied de l'arbre. En somme, l'enracinement total est peu profond, mais très étendu en superficie, sans pour cela donner de drageons.

Par la *faîne* qu'il porte, le hêtre appartient à la catégorie des arbres à graines lourdes ; il ne fructifie qu'à un âge avancé, vers 60 ou 80 ans en massif, 40 ou 50 quand il est isolé ; il ne produit des *faînées* abondantes que tous les 5 ou 6 ans sous les circonstances les plus favorables, et, quelquefois, tous les 15 ou 20 ans seulement. En ce dernier cas, dans l'intervalle des pleines faînées, il s'en présente de partielles. Les faînées complètes sont généralement plus communes dans les plaines et dans les coteaux que dans les régions montagneuses, mais, en retour, les années de disette absolue n'y sont pas rares. En montagne, si les faînées complètes ne viennent qu'à de longs intervalles, les faînées partielles s'y succèdent sans interruption.

Croissance, longévité. — Le hêtre atteint de très grandes dimensions, sans parvenir cependant à celles du chêne et du sapin, en raison de sa longévité bien moins élevée et qui dépasse rarement 200 ou 250 ans. Cette longévité décroît d'une façon notable au fur et à mesure qu'il quitte la région des collines pour s'abaisser dans la plaine ; dans les forêts situées sur les bords de la Loire, il dépérit, en massif, avant l'âge de 150 ans.

Pendant les premières années qui suivent le semis, le plant s'accroît lentement, environ un décimètre de hauteur annuellement ; mais, passé 5 ans, il prend son essor, écrasant autour de lui les espèces à couvert léger qu'on voudrait lui associer ; vers 40 ou 45 ans, il parvient à son maximum d'allongement annuel ; comme le chêne, entre 80 et 100 ans, il ne s'accroît plus sensiblement en hauteur.

Bois et ses usages. — Les emplois du hêtre sont très nombreux comme bois de travail et bois de fente. Il est très estimé comme bois de chauffage et donne un charbon lourd et de bonne qualité.

Produits accessoires. — La faîne contient une huile grasse, comestible quand elle est exprimée à froid ; en tous cas, très propre à l'éclairage. La récolte des faînes devient, pour cet objet, dans les années d'abondance, une source importante de produits pour les

propriétaires ou pour les habitants qui achètent le droit de les ramasser.

Mûres forestières. — L'état de massif plein est celui qui convient le mieux au hêtre ; par son couvert épais et ses détritus abondants, il fertilise le sol. Les produits les plus précieux sont aussi tirés des arbres dont le fût élancé s'est constitué dans les futaies régulières. Il se régénère facilement par la semence, et la faculté qu'ont ses jeunes plants de supporter un couvert prolongé, permet d'user de tous les délais nécessaires pour obtenir un ensemencement naturel complet. Il peut être élevé à l'état pur, mais il est toujours plus profitable de lui associer des essences à couvert léger de croissance aussi rapide que la sienne. Un massif de hêtre est le milieu fécondant le plus favorable au développement des espèces qu'on lui associe ; mais, par contre, il faut surveiller ses tendances à devenir dominant et, lorsqu'on ne veut lui réserver qu'un rôle secondaire, c'est à l'état de sous-étage qu'il rendra le plus de services sans devenir jamais nuisible. Le hêtre accepte le jardinage, mais alors les arbres contractent des formes souvent défectueuses et fournissent moins de bois d'œuvre. Le hêtre conserve trop peu de temps la faculté de rejeter de souches pour être avantageusement traité en taillis simple. Dans cette forme, le peuplement ne se maintient complet que sur les versants bien éclairés et à la condition expresse d'être exploité très jeune. Parmi toutes les essences forestières, c'est à peu près la seule qui puisse s'accommoder du traitement en taillis d'âges mêlés ou furetés.

Maintenu à l'état de réserve dans les taillis composés, il se constitue une cime ample, épaisse, qui écrase toute la végétation inférieure. On n'en obtient ainsi que des arbres à fût court, donnant un bois de travail de médiocre qualité et en faible quantité.

Le hêtre est l'espèce par excellence à cultiver dans les sols sans profondeur, on ne saurait trop le propager dans les collines jurassiques de la région parisienne. Sa frugalité le recommande également pour rétablir les terres sableuses fatiguées par le pâturage, le maintien abusif du chêne à l'état pur ou le traitement en taillis.

85. Le charme (Carpinus betulus). — L'aire d'habitation du charme est entièrement comprise dans celle du chêne pédonculé et s'étend

moins que celle-ci, aussi bien en latitude qu'en altitude. C'est un arbre de plaines et de coteaux ; en montagne, il disparaît brusquement sans passer par l'état buissonnant qu'affectent toutes les essences à la limite supérieure de leur aire. Il occupe toute la partie de la France située au nord d'une ligne tirée de Grenoble à l'embouchure de la Gironde, sans cependant s'élever sur les montagnes des Vosges, sur les plateaux du Jura et sur les points culminants du plateau central.

En résumé, domine vers le Nord-Est, où il a son maximum d'expansion ; décroît assez régulièrement en abondance vers le Sud-Ouest où il n'est plus que subordonné, rare ou très rare, où même il fait absolument défaut.

Indifférent à la composition minéralogique du sol, il végète dans tous les terrains de sa station, donnant toutefois la préférence aux lieux frais.

Tempérament. — Le charme a besoin d'abri dans sa jeunesse, en raison de la faiblesse d'enracinement des plants naissants et des dangers auxquels les exposerait le desséchement d'un sol découvert. Il demande bientôt de la lumière, mais il faut la lui ménager prudemment. En sols secs, pierreux, les chaleurs exceptionnelles de certains étés lui sont souvent funestes, mais, en revanche, il présente en toutes circonstances une résistance remarquable à l'action des gelées printanières ; on voit alors son feuillage se maintenir parfaitement vert et intact, alors que celui des chênes et des hêtres s'est entièrement flétri et desséché sous l'action du froid. Le charme rejette parfaitement de souches.

Enracinement, fructification. — En général, le charme est faiblement et superficiellement enraciné. L'enracinement de l'arbre pénètre rarement à plus de 50 centimètres de profondeur et se compose de nombreuses racines latérales nées d'un pivot qui s'est oblitéré de bonne heure. Malgré leur forme traçante, les racines ne drageonnent pas.

La fécondité du charme, qui est très développée, se manifeste de bonne heure, à 20 ans et même au-dessous ; il est peu de végétaux forestiers qui aient des années de semences aussi abondantes et en même temps aussi répétées. Le fruit du charme est un gland peu volumineux dont la dissémination est encore facilitée par la cupule

légère à laquelle il est soudé et qui joue le rôle d'une aile offrant une large prise au vent. Cette graine ne germe que le deuxième printemps après sa maturité.

Croissance, longévité. — La croissance du charme est toujours lente et, à toutes les époques de sa vie, elle est de beaucoup inférieure à celle du chêne et du hêtre. La végétation des rejets de souches est, au contraire, assez active pendant les 20 ou 30 premières années ; à cette époque, elle se ralentit pour devenir assez semblable à celle des sujets de francs-pieds. Quelle que soit son origine, il reste toujours un arbre de deuxième grandeur.

Le charme peut, en tout état de choses, atteindre 100 à 120 ans et même dépasser 150 ans dans de bonnes conditions et quand, au point de vue cultural, on a intérêt à le maintenir.

Bois et ses usages. — Le charme fournit un chauffage de toute première qualité ; il n'est pas employé comme bois de construction en raison de son peu de durée ; sa fibre, souvent entrelacée, le rend d'un travail peu facile et les menuisiers ne l'utilisent pas communément ; cependant sa dureté, son homogénéité, sa ténacité, le rendent précieux pour la fabrication de formes et d'outils divers et pour la confection de certaines pièces de machines qui ont à subir des frottements, telles que dents d'engrenages, etc.

En France, du moins, on ne tire du charme aucun produit accessoire.

Allures forestières. — Le charme ne se rencontre à l'état pur que par suite d'erreurs culturales. A cause de la lenteur de sa croissance, les espèces qui l'accompagnent parviennent toujours à le dominer ; mais, dans le rôle secondaire où il y a lieu de le confiner, il peut rendre les plus grands services, comme espèce de remplissage.

Traité en taillis, il donne jusqu'à un âge assez avancé (50 à 60 ans) des rejets très abondants dont on obtient de bons produits. Dans sa station, il se perpétue par rejets de souches même dans les conditions les plus mauvaises et, c'est grâce à sa présence que certains taillis, en sol presque stérile, conservent quelque valeur.

Sa végétation est trop lente pour qu'on puisse l'élever avec profit sous forme de réserve dans les taillis composés ; c'est donc seulement à titre exceptionnel et quand on n'a rien de mieux à attendre du terrain qu'on aura recours à lui.

Si on n'a jamais l'occasion d'élever le charme en futaie pour lui-même, il est toujours fort utile de l'associer au chêne. Par sa présence, il augmente la densité du massif dans sa jeunesse ; plus tard, il protège les fûts des arbres en même temps qu'il entretient la fertilité du sol : ce qui permet de maintenir, sans inconvénients, les cimes des chênes dans l'état clair qui leur convient spécialement.

86. Le frêne commun (Fraxinus excelsior). — Le frêne vit à l'état disséminé dans presque toutes les régions de la France, où il croît dans les conditions les plus diverses. C'est dans les plaines basses, dans les grandes vallées, dans les vallons à sol frais et fertile qu'on le rencontre le plus communément. Il est habituellement le compagnon de l'orme, de l'aune, du chêne pédonculé. Mais on le trouve aussi dans les montagnes, sans qu'il atteigne cependant l'altitude du hêtre, et dans les sols secs des collines, pourvu qu'ils soient suffisamment meubles. Il ne refuse de croître que sur les sols compacts et tenaces.

Tempérament. — Le feuillage léger du frêne, sa cime peu ramifiée sont les indices d'un tempérament robuste ; c'est un arbre de pleine lumière qui demande à être maintenu à l'état isolé. Il rejette parfaitement de souches.

Enracinement, fructification. — La racine s'enfonce profondément dans la jeunesse et ne tarde pas à émettre des membres latéraux qui, se développant beaucoup en longueur et en grosseur, constituent à l'arbre une assiette très puissante

Sa fructification est abondante et assez régulière.

Croissance, longévité. — Le frêne est un arbre de première grandeur qui, dans de bonnes conditions, peut atteindre les plus belles dimensions ; il reste, au contraire, étiolé et chétif dans les sols médiocres. En tout état de choses, sa croissance, relativement rapide dans sa jeunesse, en fait une essence précieuse dans les taillis.

Sa longévité est au moins égale à celle du hêtre.

Bois. — Le bois du frêne, peu propre à la construction, est recherché comme bois de travail. Il donne un bon combustible.

Produits accessoires. — A l'état vert comme à l'état sec, les feuilles fournissent un bon fourrage ; aussi en pays de basses montagnes,

on rencontre souvent des frênes dans le voisinage des habitations, où on les exploite en têtards.

87. Les érables. — On compte en France cinq espèces d'érables : l'*érable sycomore*, l'*érable plane*, l'*érable à feuilles d'obier*, l'*érable champêtre* et l'*érable de Montpellier*.

Les trois premières forment la catégorie des *grands érables* et présentent entre elles une grande analogie, au double point de vue des conditions d'existence et de la qualité des produits. Elles sont très exigeantes sous le rapport de la fertilité du sol et vivent dans les forêts à l'état disséminé, sans jamais y former des massifs purs d'une certaine étendue ; malgré le feuillage assez épais des arbres, le tempérament des jeunes plants est très robuste. Les souches produisent des rejets abondants et vigoureux. Ils fructifient régulièrement et leur semence légère, disséminée au loin, germe en abondance dans les clairières des forêts sur les places privées d'herbes. Leur bois, recherché comme bois de travail, fournit un très bon combustible.

L'érable sycomore (*Acer pseudo-platanus*) se rencontre le plus souvent mélangé au hêtre dont il a toutes les exigences ; il préfère les pays accidentés aux plaines et, dans les montagnes, dépasse la région des sapins. Dans les Alpes, il parvient jusqu'à 1,500 mètres d'altitude.

Sa croissance est très rapide dans la jeunesse et devient parfois gênante, comme celle des bois blancs, pour les autres essences avec lesquelles il se resème naturellement. A l'état isolé, le sycomore développe une belle cime, fortement étalée. Il peut vivre de 150 à 200 ans.

L'érable plane (*Acer platanoides*). — Le plane accompagne souvent le sycomore, bien que, étant plus délicat, il soit toujours plus rare et s'élève moins que lui dans les montagnes. En forêt, son aire d'habitation semble limitée à quelques départements du Nord et de l'Est de la France. Sa croissance est aussi sensiblement plus lente que celle du sycomore ; en somme, il doit être plus estimé comme arbre d'ornement et de plantation d'avenues que comme arbre forestier.

L'érable à feuilles d'obier (*Acer opulifolium*). — L'érable à feuilles d'obier joue un rôle assez important dans les forêts du Jura, des Alpes, des Cévennes, des Pyrénées, où il vit, en plus ou moins grand

nombre, à l'état disséminé. Par sa forme, son couvert et ses exigences, il se rapproche beaucoup de l'érable sycomore ; son bois est également recherché par l'industrie et fournit un bon combustible.

L'érable champêtre (*Acer campestris*). — Ce petit érable est plutôt un grand arbrisseau qu'un arbre ; à cause de sa croissance très lente, il disparaît de bonne heure au milieu des grandes essences qu'on laisse vieillir à l'état de massif ; par contre, il est très commun dans les taillis de la région parisienne, où il accompagne le charme et forme avec lui un utile mélange. Son bois, toujours rare sous des dimensions un peu fortes, présente une ténacité spéciale qui le fait rechercher pour certains usages ; il est d'ailleurs très bon comme combustible.

L'érable de Montpellier (*Acer Monspessulanum*). — Cette espèce, malgré ses petites dimensions et la lenteur de son accroissement, est précieuse par la qualité qu'elle possède de croître dans les sols les plus secs, jusque dans les fissures des rochers. Il est assez répandu dans les forêts des zones girondine et provençale, où il se comporte en tous points comme l'érable champêtre dans les stations qui lui sont propres.

88. Les ormes. — Les ormes ne se rencontrent jamais à l'état de massif dans les forêts ; cependant, leur multiplication, dans des cas spéciaux, peut présenter un certain intérêt ; à ce point de vue, il importe de ne pas confondre les deux espèces les plus répandues.

L'orme champêtre (*Ulmus campestris*). — L'orme champêtre recherche avant tout les sols meubles et fertiles ; il peut devenir un arbre de la plus grande taille. C'est dans les terrains d'alluvion récente, sur les abords submersibles des fleuves et des rivières, qu'on le trouve le plus abondant à l'état spontané, aussi bien au nord qu'au midi de la France. Il devient alors envahissant par ses racines traçantes qui se développent en rayonnant et par ses semences nombreuses et légères qui se disséminent au loin ; les semis naturels qui en résultent, grâce à la rapidité de leur végétation, risquent peu d'être étouffés par les herbes. En terrain sec, ses dimensions sont de beaucoup réduites, il donne des tiges irrégulières à fibres tourmentées : de là, le nom d'*orme tortillard* qui lui est alors appliqué. Cette

espèce est très fréquemment et, avec raison, plantée le long des routes, des avenues, sur les promenades publiques et sur les glacis des places fortes. Bien que l'orme se rencontre à peu près partout, il semble préférer les climats doux et même chauds du Midi à ceux plus rudes et surtout plus froids du Nord-Est.

Son bois parfait, dur, élastique, extrêmement tenace, est d'une durée au moins égale à celle du chêne ; aussi est-il recherché pour une foule d'ouvrages. L'aubier se dégrade rapidement et n'est pas employé.

Les feuilles d'orme constituent le meilleur fourrage que puissent fournir les arbres forestiers ; desséchées à l'air libre, c'est-à-dire fanées, elles sont presque aussi riches en azote que les luzernes et les trèfles de prairies artificielles et sont supérieures à cet égard au foin des prairies naturelles.

L'orme de montagne (*Ulmus montana*). — Cette seconde espèce, facilement reconnaissable à ses feuilles plus larges, à sa cime plus ample, moins fournie, n'atteint jamais les grandes dimensions de la précédente. L'orme de montagne, toujours assez rare, vient partout ; il est fréquemment disséminé au milieu des chênes, des hêtres et même des sapins, dans les forêts de coteaux et de basses montagnes ; malgré ses préférences pour les terrains frais et légers, il se trouve en assez bon état de végétation sur les sols secs des calcaires jurassiques et jusque dans les crevasses des rochers.

Quoique doué par ses racines et par sa fécondité de la même faculté d'expansion que l'orme champêtre, en forêt, du moins, l'orme de montagne est beaucoup moins intéressant que ce dernier ; car son bois est beaucoup plus léger, plus mou, moins tenace et moins durable. Les charrons savent très bien le distinguer ; ils le désignent sous le nom d'*orme blanc* et refusent habituellement de l'employer.

89. Allures forestières des grandes essences disséminées. — A l'exception des érables champêtre et de Montpellier, dont les allures sont en tout semblables à celles du charme, les autres formes des trois genres précédents offrent entre elles assez d'analogie pour qu'on puisse les considérer comme un groupe à part.

Le plus souvent, ces arbres ne se rencontrent que par pieds isolés, soit dans les taillis où ils jouent un rôle utile par leurs abondants re-

jets et la rapidité de leur croissance, soit dans les futaies où les qualités de leur bois recommandent leur maintien parmi les espèces sociales. On a donc tout intérêt à les adjoindre au hêtre traité en futaie, en choisissant pour chaque espèce la station qu'il préfère. Le frêne recherche les endroits frais et même mouillés, pourvu que le sol reste meuble ; l'orme champêtre exige les sols les plus fertiles ; les érables acceptent les terres plus pauvres, même rocailleuses, pourvu que la terre soit meuble, bien égouttée et l'exposition plutôt froide que chaude. Partout où ces espèces existent, les semis se montrent abondamment, surtout dans les parties des coupes les plus découvertes. Mais, en général, jamais ils ne sont assez nombreux sur de grandes surfaces pour qu'on ait à modifier en leur faveur le traitement appliqué à une forêt.

Tous demandent la lumière et l'espace, c'est à l'état isolé qu'ils prennent le plus grand accroissement ; aussi, comme arbres de réserve, ils constituent une source abondante de revenu, en même temps qu'ils forment le plus bel ornement des taillis composés. Pour ces motifs, c'est une bonne opération d'en introduire artificiellement quelques pieds sous forme de plantations de hautes tiges dans les parties les plus fertiles des coupes. A cause de leur végétation tardive, on peut également recommander les introductions d'érables et d'ormes dans les fonds exposés aux gelées printanières.

Exceptionnellement, en montagne, on rencontre l'érable sycomore sous forme de petits massifs dans d'assez bonnes conditions de végétation. De même, dans les plaines submersibles au bord des grandes rivières, l'orme champêtre se trouve à l'état dominant et parfois presque pur.

Dans la basse montagne, ces trois formes sont souvent traitées en têtards et en arbres d'émonde ; leur feuillage est alors donné aux bestiaux comme fourrage vert.

90. Le micocoulier (Celtis australis). — Cette espèce habite à peu près exclusivement la région de la Provence ; elle ne supporte que difficilement les climats plus septentrionaux. Le micocoulier prospère en plaine, en coteaux et même en montagne, à toutes les expositions ; réussit bien dans tous les terrains, pourvu qu'ils ne soient ni

trop légers, ni trop humides ou marécageux ; on le voit végéter presque dans les pierrailles ou sur les ruines ; ce sont néanmoins les sols gras et frais qu'il préfère.

Son feuillage est très léger ; son enracinement est puissant, pivotant et traçant. Les racines drageonnent ; les souches produisent des rejets abondants et d'une grande vigueur.

Sa croissance est rapide et, bien qu'il n'acquière pas les dimensions d'un arbre de première grandeur, il peut atteindre 20 mètres de hauteur totale et 3 mètres de circonférence à la base, à cause de sa grande longévité. Il fructifie assez jeune, mais il reste quelquefois deux années sans rien produire.

Son bois ressemble beaucoup à celui du frêne dont il a toutes les qualités à un degré plus élevé encore.

Comme produits accessoires, on tire de ses racines une matière tinctoriale jaune ; ses feuilles donnent aussi un bon fourrage pour le bétail.

Allures forestières. — Le micocoulier se rencontre rarement en massif. Il se plaît mieux à l'état isolé ; aussi, son rôle est-il plus important comme arbre d'alignement, d'agrément ou de culture industriels, que comme arbre forestier proprement dit. On le rencontre, néanmoins, disséminé dans les terrains vagues, pauvres, livrés aux pâtures ou exploités sous forme de broussailles. En somme, dans sa station, il se comporte à la façon des ormes dans les régions plus septentrionales.

91. Les fruitiers se rencontrent, en France, à l'état disséminé, dans presque toutes les forêts de plaines et de coteaux ; mais, à cause de la lenteur de leur végétation et de leurs faibles dimensions, ils sont surtout cantonnés dans les peuplements traités en taillis. Parmi les nombreuses espèces qui composent ce genre, l'*alisier terminal* (*Sorbus torminalis*), le *sorbier domestique* (*Sorbus domestica*) et le *cerisier-merisier* (*Cerasus avium*) méritent à peu près seuls d'être signalés.

Les deux premiers préfèrent les terrains calcaires ; ils ont une assez grande longévité et se signalent par les qualités exceptionnelles de leur bois ; aussi on a un avantage réel à les laisser vieillir.

Le cerisier-merisier, commun en plaine, est beaucoup plus rare en montagne, où il s'étend dans la région du hêtre, mais sans la dépasser. Il n'est pas très exigeant sous le rapport des qualités du sol, il préfère néanmoins ceux frais et meubles. Sa croissance est assez rapide jusqu'à l'âge de 30 ou 40 ans, mais il dépérit d'assez bonne heure pour qu'il soit imprudent de le laisser vivre au delà de 60 à 70 ans.

Son bois s'altère rapidement à l'air, mais, par sa couleur et ses qualités spéciales, il est recherché par les tourneurs pour la fabrication des bois de chaises et de fauteuils ; c'est un combustible de médiocre qualité.

Allures forestières. — Les faibles dimensions de ces espèces, toujours rares en forêt, ne permettent pas de les mélanger avec des arbres de grande taille, sous le couvert desquels elles périssent bientôt étouffées. En futaie, elles ne peuvent jouer qu'un rôle de remplissage dans les jeunes peuplements.

Dans les taillis, il n'y a jamais lieu de se préoccuper de leur multiplication ; on se contentera de réserver les sujets les mieux venants, partout où il ne se présentera rien de meilleur pour occuper leur place ; quoi qu'il en soit, on devra toujours les préférer au charme, non seulement à cause des qualités précieuses de leur bois, mais aussi parce que leurs baies servent de nourriture à des oiseaux utiles.

92. Le bouleau verruqueux (Betula verrucosa). — Le bouleau se distingue par son extrême rusticité. Il vit dans toutes les stations, aussi bien en plaine qu'en montagne, pourvu que l'atmosphère ne soit pas trop sèche ; il se maintient dans tous les sols et réussit même dans les tourbières ; il préfère cependant les terres légères et sablonneuses. Il donne peu de rejets, mais se multiplie abondamment par drageons. Ces diverses qualités le rendent très précieux dans certains cas particuliers.

Par contre, le bouleau n'atteint pas de bien grandes dimensions ; son fût dépasse rarement 50 centimètres de diamètre ; son couvert est extrêmement léger ; à l'état pur, il ne donne que des massifs très clairs, sous l'ombrage desquels le sol se dégrade. Il vit 100 à 120 ans ; il peut aller exceptionnellement jusqu'à 150 ans.

Son bois est d'assez bonne qualité ; impropre à la construction, il sert à la menuiserie, au tour et à la fabrication des sabots ; il fournit également un assez bon combustible.

Son écorce renferme une huile essentielle qui donne au cuir de Russie son odeur spéciale. Elle n'est pas utilisée en France pour cet usage.

Allures forestières. — Le *bouleau pubescent,* également répandu en France, offre, en dehors des caractères botaniques, une telle analogie avec le verruqueux, qu'il n'y a aucun inconvénient à confondre les deux formes.

La cime du bouleau a un tel besoin de lumière qu'elle n'accepte pas l'état de massif plein. C'est seulement dans les sols pauvres ou même ruinés qu'il formera des peuplements purs ; partout ailleurs les espèces spontanées s'associeront naturellement à lui. Il est indifférent de le voir mélangé avec d'autres espèces feuillues, mais il est nuisible aux résineux dont les bourgeons sont brisés lorsque, par un grand vent, les rameaux flexibles du bouleau viennent fouetter leur cime. Dans la majorité des cas, sous le climat de la France, le bouleau doit être considéré comme une partie accessoire du peuplement, son rôle devra se borner à servir d'abri pour protéger la jeunesse d'essences plus précieuses que lui ; ou bien encore, à cause de sa frugalité, à reboiser les mauvais sols.

Le bouleau est souvent envahissant au point de devenir gênant, mais il n'est jamais nuisible. Sa présence est même parfaitement justifiée dans les jeunes régénérations, car les espèces précieuses se développent sous son abri protecteur. Le mélange force les sujets d'élite à s'élever et, dès que ceux-ci ont acquis une résistance suffisante, le moment est seulement venu de couper les bouleaux ; ils donneront alors de bons produits. On commet trop souvent l'erreur de les extirper radicalement.

93. Les aunes. — L'*aune commun* (*Alnus glutinosa*) se rencontre dans les stations humides de toute la France ; il affectionne les talus des rivières et des ruisseaux dont il sert à fixer les berges. Il semble d'ailleurs assez accommodant sous le rapport du sol, car il résiste en même temps sur les terrains marécageux ou tourbeux et sur

les craies de la Champagne ; néanmoins, les argiles trop compactes et les eaux stagnantes lui sont préjudiciables.

Sa croissance est rapide, mais il vit rarement au delà de 70 à 80 ans; il repousse parfaitement de souches.

Son bois employé à l'air se dégrade rapidement; au contraire, sous l'eau, il a une durée au moins égale à celle du chêne.

Il est recherché comme bois de chauffage pour la boulangerie.

L'*aune blanc* (*Alnus incana*). Cet aune abonde dans le lit des torrents des Alpes; il se propage sur les berges des cours d'eau, les éboulis et les côtes de déjection où il ne craint pas les sols couverts de gros galets amenés par les débordements. Également commun dans le Jura, il ne se rencontre pas dans les sols siliceux et granitiques des Vosges et du Plateau central.

Il atteint rarement les dimensions du précédent; les qualités de son bois sont d'ailleurs à peu près les mêmes.

L'*aune vert* (*Alnus viridis*). L'aune vert appartient, en France, à la région alpine ; il recherche les sols siliceux, frais ou humides; il réussit sur les pentes les plus rapides, où il est très propre à fixer le sol et à le garantir contre les affouillements et les éboulements. Ce serait la meilleure essence à propager pour garnir les hauts couloirs des avalanches, car, il peut être traité en menus taillis et possède la précieuse faculté de se redresser après avoir été écrasé sous le poids de la neige. Malheureusement ses exigences trop spéciales au point de vue du sol ne permettent pas de l'utiliser dans les montagnes calcaires où aucune forme analogue ne se présente pour le remplacer.

L'aune vert n'est, à proprement parler, qu'un arbrisseau dont le bois ne peut servir qu'au chauffage; il est d'ailleurs très utile dans les hautes stations qu'il habite, pour fournir le combustible nécessaire aux fromageries.

Allures forestières. Les aunes ne se rencontrent qu'accidentellement dans les futaies; exploités en taillis, ils rendent parfois d'excellents services et, dans les terres trop humides pour beaucoup d'autres espèces, on a un avantage sérieux à les propager. Pour les introduire, il faut avoir recours à la plantation, car les semis naturels ou artificiels ne pourraient réussir au milieu des hautes herbes qui envahissent ces stations.

94. Les bois tendres. — Les *tilleuls*, le *peuplier-tremble* et les *saules* forment la catégorie des bois tendres.

Le *tilleul à petites feuilles* (*Tilia parvifolia*) est beaucoup plus commun en forêt que l'espèce voisine, le *tilleul à larges feuilles* (*Tilia latifolia*); ils ont d'ailleurs entre eux la plus grande analogie et, au point de vue forestier, on peut les confondre sans inconvénients.

Le tilleul est un arbre de très grande taille qui, à l'état isolé, atteint les plus belles dimensions; il se rencontre dans les plaines et surtout dans les pays de collines à sol calcaire; il s'élève peu dans la montagne, où il ne dépasse pas l'altitude du chêne. Il recherche les sols frais, réussit dans les sols humides et redoute ceux qui sont meubles et secs.

Son bois léger et mou est de peu de durée; il est assez médiocre comme combustible.

Le liber de l'écorce du tilleul, fournit la matière fibreuse connue sous le nom de *tille*.

Le *peuplier-tremble* (*Populus tremula*). Parmi les peupliers indigènes, le tremble est la seule espèce exclusivement forestière. Il se rencontre en France dans tous les sols et dans toutes les stations ; de la plaine, il s'élève dans la montagne jusqu'aux altitudes de 1,600 à 1,700 mètres. Il recherche surtout les sols frais, humides, riches en terreau, pourvu qu'ils ne soient pas trop compacts; c'est dans ces conditions seulement qu'il prend un développement convenable; partout ailleurs il reste chétif.

L'accroissement du tremble est très rapide, mais sa faible longévité ne lui permet pas de fournir de gros arbres. Exceptionnellement, dans certaines stations montagneuses qui lui sont particulièrement favorables, on peut voir des tiges qui mesurent $0^{m},80$ de diamètre. En général, il atteint tout son développement vers 50 ou 60 ans; passé cet âge, son bois est presque toujours dégradé par la pourriture centrale.

Son couvert très léger et son tempérament robuste ne lui permettent pas de supporter le moindre abri.

Il repousse assez mal de souches, mais drageonne très abondamment.

Le bois de tremble est léger, tendre, de consistance homogène; il est recherché pour la fabrication des allumettes et des pâtes à papier.

Chauffage médiocre, il est surtout utilisé comme bois de boulangerie.

Les *saules*. Ce genre comprend un grand nombre d'espèces, qui presque toutes habitent les bords des fleuves et des rivières, ou les terrains submersibles.

Le *saule blanc* (*Salix alba*) et le *saule marceau* (*Salix caprea*) sont ceux qui, atteignant les dimensions d'arbre, se rencontrent le plus communément en forêt.

Le *saule blanc* est l'espèce la plus importante du genre par sa taille et sa longévité; croissant à l'état libre dans les sols frais et fertiles, il peut donner un grand arbre. Il est toujours assez rare dans les bois, où son couvert léger est peu nuisible aux espèces plus précieuses.

Le saule blanc se bouture très facilement.

Son bois, faiblement teinté en rose, est léger et très homogène; il sert à la sculpture et se débite en voliges pour la fabrication des caisses d'emballage.

Comme chauffage, il peut être assimilé au tremble.

Le *saule marceau* est bien plus répandu que le précédent; il accompagne partout le tremble dont il a la faculté d'expansion; mieux encore que ce dernier, il se multiplie par la semence; comme lui il se bouture assez mal.

Sa longévité est d'ailleurs très restreinte. Croissant en liberté, il vit à peine 40 à 50 ans; englobé dans un massif, il périt vers 25 ans.

Son bois, plus dur et plus lourd que celui du tremble, présente, employé à l'air, une certaine résistance à l'altération et fournit, pour ce motif, des perches à houblon et des échalas recherchés.

C'est un mauvais combustible.

95. Allures forestières des bois tendres. — En général, les bois tendres ne sont appelés qu'à jouer un rôle secondaire dans le traite-

ment des forêts ; ce sont surtout des essences accessoires et de remplissage. Toutefois chacune d'elles a une manière d'être spéciale.

Comme le tilleul aime à croître en liberté et demande de l'espace pour étaler ses branches, on le trouve rarement dans les vieux massifs ; il est plutôt à sa place dans les promenades publiques qu'en forêt. Exploité jeune, il fournit des rejets très abondants et d'une croissance extrêmement rapide dans le début ; toutefois, sa production moyenne ne dépasse pas celles d'espèces beaucoup plus précieuses. En somme, c'est une essence que l'on tolère sans qu'il y ait lieu de la propager. Sa présence est même nuisible sur les points où l'on cherche une régénération par la semence ; il y a souvent lieu, dans ce cas, de l'extirper radicalement, car les énormes cépées qui sortent des souches, étouffent rapidement tous les semis qui les entourent.

Le tremble se multiplie parfois très abondamment dans les jeunes futaies ; mais, c'est surtout une espèce de taillis où, par ses nombreux drageons, il envahit quelquefois toutes les surfaces récemment exploitées. Malgré cette extrême abondance, le tremble devient rarement nuisible, car la vigueur de ses drageons s'épuise rapidement et beaucoup d'entre eux disparaissent dès les premières années. On commet souvent la faute de les détruire trop tôt sous prétexte d'amélioration culturale ; il est facile, en effet, de constater que leurs tiges grêles et élancées servent de tuteurs et d'abri à celles des espèces plus délicates qu'elles soutiennent et protègent sans les entraver. En les laissant grossir, on en obtiendra, plus tard, des produits abondants qui feront largement compensation à des dommages éventuels. En un mot, il en est du tremble comme du bouleau ; il faut compter l'un et l'autre comme remplissage tant qu'on ne peut obtenir mieux à leur place ; sans chercher à les propager, on ne doit pas les expulser systématiquement des forêts ; il suffit de les surveiller et d'en tirer profit, dès qu'ils deviennent réellement gênants, en tous cas, avant leur complet dépérissement.

Les saules offrent encore moins d'intérêt que le tremble. Malgré sa longévité assez grande, le saule blanc dépérit de très bonne heure

dans les massifs forestiers; c'est lui qui contribue pour la plus forte part à former la charge de bois sec des délinquants. Dans les campagnes, il est surtout planté sur le bord des ruisseaux où on le traite en têtard. Il est aussi cultivé pour la production de l'osier. La facilité avec laquelle il se bouture permet de l'utiliser sous forme de plançons pour soutenir les talus et former les barrages vivants dans les lits des torrents.

Le saule marceau est une espèce envahissante au premier chef et qui, par sa croissance rapide et son couvert assez épais dans le jeune âge, est souvent préjudiciable aux bonnes essences. Il faut alors l'extirper sans ménagement. Le saule marceau peut néanmoins rendre des services à cause de sa rusticité ; on l'emploie avec succès pour former un premier broussaillement dans les terrains pauvres à reboiser.

D'autres saules, dont la taille ne dépasse pas celle des arbustes, sont localisés sur les bords des grands fleuves dans les zones périodiquement inondées. Exploités sous forme de *menus taillis*, on en tire un parti très avantageux.

2° *Bois résineux.*

96. Le sapin (Abies pectinata). — Appelé aussi *sapin argenté*, *sapin des Vosges*, *Vergne* (en Savoie).

Le sapin constitue, en France, de grandes forêts dans les régions montagneuses des Vosges, du Jura, des Alpes et des Pyrénées; rare dans les collines de la Bourgogne et dans le Plateau central, il manque dans les Maures, l'Estérel et les Ardennes.

Partout le sapin recherche le climat montagneux et il n'apparaît dans les faibles altitudes (200 ou 250 mètres) que sur les coteaux, au pied de montagnes du climat desquelles ils participent. On le voit encore en Normandie, aux environs de Pont-Audemer; mais tout fait croire qu'il n'y est pas spontané. On peut donc dire que le sapin est un arbre exclusivement de la montagne, où il est attaché par l'humidité de l'atmosphère; il caractérise le commencement de la région froide qui succède à celle du charme et du chêne.

Dans les Vosges, le sapin prospère jusqu'à 1,200 mètres ; jusqu'à

1,500 mètres dans le Jura ; 1,700 dans le Plateau central ; 2,000 dans les Alpes et 2,100 dans les Pyrénées.

La nature minéralogique du sol lui est indifférente, pourvu que le terrain soit meuble, profond et simplement frais.

Tempérament. — Le jeune plant du sapin est très délicat ; c'est l'arbre d'ombre par excellence et, plus que toute autre espèce, il conserve la faculté de prendre son essor après avoir été longtemps gêné par le couvert. Il résiste assez bien aux grands froids de l'hiver, mais il est très sensible aux gelées printanières.

Enracinement, fructification. — Le sapin est pivotant ; souvent, quand le sol manque de profondeur, sa racine centrale pourrit et le corps de l'arbre se creuse de bonne heure.

La fructification, assez abondante et assez régulière, ne présente point les intermittences et les inégalités que l'on observe à cet égard chez certaines essences, telles que : les pins, les chênes et les hêtres. La dissémination se fait au loin, à l'aide de l'aile dont la graine est munie et sous l'influence du vent.

Croissance, longévité. — Le sapin est un arbre de première grandeur, qui peut parvenir à 40 mètres d'élévation sur 1^{m},50 à 2 mètres de diamètre. Il croît rapidement en hauteur jusque vers l'âge de 100 à 120 ans, en conservant une cime pyramidale aiguë. A un âge plus avancé, l'axe principal cesse de s'allonger et la cime s'aplatit de plus en plus au sommet ; c'est alors l'époque de la pleine fructification.

Sa longévité est très considérable.

Bois et ses usages. — Bois de construction et de travail de premier ordre ; souvent utilisé comme bois de fente, il donne un chauffage médiocre, sauf son écorce qui est gorgée de résine et lance une flamme claire et vive.

Produits accessoires. — L'écorce du sapin renferme un peu de tanin et pourrait servir à la préparation des cuirs. L'arbre ne fournit que peu de résine ; celle-ci est localisée dans l'écorce et on a perdu l'habitude d'en retirer ce produit qui était connu dans les Vosges sous le nom de *térébenthine de Strasbourg*.

Allures forestières. — Le sapin, comme tous les autres conifères indigènes, ne peut être traité autrement qu'en futaie. Il constitue

les forêts les plus sombres et affectionne l'état de massif très serré. Un peuplement de sapin abandonné à lui-même comporte toujours plusieurs étages de végétation; le feuillage se continue, pour ainsi dire sans interruption, depuis les plus hautes cimes jusqu'au niveau du sol, et le couvert épais qui en résulte, entretient la fertilité du terrain en même temps que l'humidité constante dont cette espèce ne peut se passer. Aussi, le sapin semble né pour le traitement en futaie jardinée. Du reste, dans toutes les forêts qu'on ne fatigue pas par le pâturage ou par les exploitations abusives, le semis naturel ne fait jamais défaut, même sous les massifs complets.

Si les circonstances climatériques locales ne s'y opposent pas, le sapin acceptera la forme de futaie régulière; mais à cette condition expresse qu'on respectera les différents étages superposés qu'il réclame d'une façon impérative, surtout dans les sols exposés à se dessécher. En effet, quand le sapin a cessé de croître en hauteur, sa cime s'étale et s'éclaircit; le sol, mal protégé par le couvert d'un peuplement réduit à un étage unique, va sans cesse en se dégradant; il est envahi par une épaisse couverture vivante au milieu de laquelle la régénération naturelle devient toujours difficile et parfois même impossible.

Sous cette réserve, le sapin peut former de bonnes forêts à l'état pur; mais il est préférable de lui associer d'autres essences et notamment le hêtre et l'épicéa. Le mélange avec les formes qui le précèdent ou qui le suivent en altitude, s'impose dès qu'on approche des limites inférieures ou supérieures de la zone montagneuse relativement étroite qu'il habite.

Le sapin ne supporte pas d'être transplanté en dehors de ses stations naturelles; à ce point de vue, il est, parmi toutes les espèces forestières, une des moins accommodantes. Aux basses altitudes, il a beaucoup à souffrir des gelées printanières et, s'il échappe à ce danger, les accroissements exagérés qu'il prend sous un climat trop chaud, enlèvent à son bois toutes ses qualités: ses tissus, mous, spongieux, n'offrent aucune résistance lors de la mise en œuvre. En même temps, sa longévité est singulièrement réduite, sans compter que certains insectes et champignons l'attaquent et l'épuisent rapidement.

97. L'épicéa (Picea vulgaris). — Connu aussi sous les noms de *pesse, fie, fuve* dans le Jura, *sapin* dans les Alpes, *sapin blanc* dans l'Europe septentrionale.

Bien que très répandu dans les plaines du Nord de l'Europe, l'épicéa ne se rencontre spontané en France que dans une zone supérieure à celle du sapin; il devient de plus en plus abondant à mesure que l'altitude s'accroît et finit par former des peuplements purs. Il monte jusqu'aux plus hauts sommets des Vosges, à 1,300 mètres; il prospère à 1,550 dans le Jura et, dans les Alpes, atteint 2,400. On ne le trouve pas dans le Plateau central, il n'est que rare et disséminé dans le massif des Pyrénées.

Dans ces différentes régions, l'épicéa recherche surtout les stations froides et humides. C'est ainsi que, dans les Alpes françaises, si on le trouve abondant dans les hautes vallées de la Savoie et du Dauphiné, il devient d'autant plus rare qu'on pénètre plus avant dans les Alpes de la Provence, où il est remplacé par le pin de montagne. Le même fait explique aussi son absence dans les Pyrénées.

Indifférent aux qualités minéralogiques du sol, il est aussi beau dans les grès et les granits des Vosges et des Alpes que dans les calcaires du Jura.

Tempérament. — Le tempérament de l'épicéa est robuste, son jeune plant ne se développe bien qu'en plein découvert, surtout aux grandes altitudes. Dans les stations plus basses, il accepte mieux l'ombrage; mais il s'installe difficilement sous des massifs pleins, il préfère les espaces enherbés et participant aux influences atmosphériques. Partout il craint la sécheresse à cause de son faible enracinement. Il supporte parfaitement les hivers les plus rigoureux et il est rarement atteint par les gelées printanières. Il présente sous tous ces rapports une certaine analogie avec le charme.

Enracinement, fructification. — L'enracinement de l'épicéa est faible et consiste essentiellement en une souche dépourvue de pivot et garnie de racines traçantes assez grêles; aussi cet arbre résiste-t-il mal à l'effort des vents.

La fructification est sujette à plus d'intermittences et d'irrégularités que celle du sapin et, suivant les contrées, n'est abondante que tous les 2, 6 et même 8 ans; elle se produit normalement à 50 ans.

Croissance, longévité. — L'épicéa est un arbre de très grande dimension, à tige droite, élancée, pouvant atteindre 40 mètres et plus d'élévation, mais dont le diamètre reste généralement inférieur à celui du sapin. Son couvert est assez épais; il conserve une cime touffue, pyramidale et qui jamais, quel que soit son âge, ne prend la forme tabulaire naturelle chez les sapins qui ont dépassé 100 ans.

Bois et usages. — Le bois d'épicéa, plus léger, en général, plus blanc que celui du sapin, s'emploie aux mêmes usages et, suivant sa provenance, se paie plus ou moins cher que ce dernier. Il est mou, spongieux, de qualité inférieure dans les stations basses, en raison de la rapidité de sa croissance; vers les limites supérieures de sa zone, au contraire, il acquiert d'excellentes qualités et sa valeur dépasse du quart au cinquième celle du bois de sapin. C'est ainsi que, dans les Alpes, il est toujours préféré à ce dernier, quel que soit l'emploi auquel on le destine. En résumé, bois de construction et de travail de premier ordre, il peut même être employé pour la mâture.

Produits accessoires. — L'écorce contient du tanin et sert, dans les régions où le chêne fait défaut, à la préparation du cuir. Il faut 10 kilogr. d'écorce d'épicéa pour remplacer 3 kilogr. d'écorce de chêne.

En France, on a renoncé à extraire la résine de l'épicéa; cet arbre est en effet trop précieux comme bois d'œuvre pour qu'on lui fasse subir les dégradations que comporte cette pratique, d'ailleurs peu lucrative.

Allures forestières. — Comme le sapin, l'épicéa demande à être maintenu en massif sombre, mais il s'y comporte d'une manière différente; végétant mal à l'état dominé, il se constitue naturellement en un étage unique auquel le grand nombre des tiges conserve toute sa densité. Grâce à la forme toujours conique de sa cime, il possède plus qu'aucune autre essence la faculté de vivre à l'état très serré; ce qui lui permet de fournir les peuplements les plus riches en matériel que l'on connaisse.

Il est avantageusement traité en futaie régulière; mais, comme il est très exposé à être renversé par le vent, on fera bien de le mélanger avec le hêtre, le sapin ou le mélèze: les peuplements acquièrent ainsi plus de solidité et se régénèrent plus facilement. Il se

montre d'ailleurs très envahissant dans les pâtures et les taillis qui avoisinent les forêts résineuses; on dirait que, sous l'influence d'un traitement méthodique, il a des tendances à déserter les grands massifs. A cause de son tempérament robuste, il est une des rares essences pour lesquelles on a pu tenter avec succès la régénération naturelle par coupe à blanc.

Contrairement au sapin, l'épicéa est transporté ou ne peut plus facilement en dehors de ses stations d'origine; il accepte tous les climats de l'Europe centrale, pourvu qu'ils ne soient pas trop secs. On a certainement abusé de ses facultés accommodantes pour le répandre à profusion sur des points où il n'est pas à sa place. Ses produits sont alors plus que médiocres et les arbres sont exposés à de nombreux dégâts de la part des insectes.

98. Le mélèze (Larix europæa). — Le mélèze n'apparaît spontané que dans les régions élevées des Alpes, il manque dans tous les autres groupes montagneux. Dans cette station, il forme une bande dirigée du Sud au Nord et s'infléchissant de l'Ouest à l'Est avec la courbe des Alpes, en s'appuyant constamment sur la partie orientale et septentrionale de la frontière qui sépare la France de la Suisse et de l'Italie; le centre de son aire semble se rencontrer dans les hautes vallées de la Durance et de ses affluents, entre le mont Pelvoux et le mont Viso. Il y vit en massif mélangé avec le sapin, l'épicéa, le pin sylvestre ou le pin de montagne à partir de 1,200 mètres d'altitude, pur ou mélangé avec le pin cembro au delà de 1,800 mètres. Il peut s'élever jusqu'à 2,900 mètres, limite de la végétation forestière dans les Alpes françaises; par contre, on le voit s'installer naturellement, même au-dessous de 1,000 mètres d'altitude, dans les friches mises en défens, pourvu qu'elles soient exposées au Nord et à l'Est.

Le mélèze ne marque aucune préférence pour les qualités minéralogiques des sols, pourvu qu'ils soient suffisamment meubles, légers et profonds. Il recherche surtout les expositions froides; mais l'espace et la lumière lui sont indispensables.

Tempérament. — Le jeune plant de mélèze ne supporte pas le moindre couvert, ce qu'il craint surtout c'est la chaleur et la sécheresse; naissant en pleine lumière, sa graine ne peut germer que

dans un terrain toujours humide. Le feuillage, qui se renouvelle en totalité chaque année, fournit un terreau mieux constitué que celui d'aucun autre conifère; il ne forme d'ailleurs qu'un couvert assez léger sous lequel s'installe un gazon continu, généralement pâturé ou fauché.

Enracinement, fructification. — L'enracinement se fait par plusieurs racines principales, obliquement et profondément enfoncées, desquelles partent un grand nombre d'autres petites racines plus ou moins traçantes; le pivot véritable s'est oblitéré dès les premières années.

La fécondité du mélèze est précoce et la fructification s'opère assez régulièrement tous les ans.

Croissance, longévité. — La croissance du mélèze, rapide dans sa jeunesse, devient extrêmement lente à un âge plus avancé.

Dans sa station, il peut vivre plus de cinq siècles et donner des arbres de très fortes dimensions. Transporté à de faibles altitudes, sa longévité est extrêmement réduite.

Bois et ses usages. — Le bois du mélèze est d'excellente qualité, c'est un des plus précieux que produisent les forêts indigènes; on a pu dire de lui avec raison qu'il est le *chêne de la montagne*.

Dans les Alpes, il passe pour imputrescible dans toutes les conditions d'emploi. Descendu sur les collines par la culture artificielle, il donne encore un très bon bois; malgré la rapidité de sa végétation, il conserve son aubier mince, et son bois parfait est encore préférable à celui de toutes les autres espèces résineuses qui pourraient lui être associées.

Produits accessoires. — En France, les forêts de mélèze ne sont pas soumises au résinage. Les feuilles de cette essence sécrètent une gomme particulière que la médecine utilise, comme purgatif, sous le nom de *manne de Briançon*.

L'écorce du jeune mélèze est très riche en tanin.

Allures forestières. — Dans les hautes régions habitées par le mélèze, les peuplements ont à lutter contre la rigueur du climat, l'âpreté du sol, la déclivité des pentes et le voisinage des pâtures. Alors le traitement d'une forêt est toujours chose fort délicate, car la moindre imprudence peut être l'occasion de désastres irréparables.

A cause de son extrême besoin de lumière à tous les âges, le mélèze végète mal en étages superposés; les massifs clairs, composés d'arbres de même âge, sont de beaucoup préférables. Pour perpétuer cet état, il suffit de mettre scrupuleusement en défens, non seulement les bois très jeunes, mais encore les parties exploitables que l'on veut régénérer. Dès que le découvert est suffisant, le semis s'installe au milieu du gazon peu touffu qui tapisse toujours le sol de la forêt.

A la limite inférieure de son aire, le mélèze se mélange avantageusement avec l'épicéa, le pin de montagne ou même le pin sylvestre. Il accepte alors le traitement jardiné dans les conditions qui conviennent à ces espèces. Conservé en groupe dans les hauts gazons, il abrite le bétail en même temps qu'il fournit d'excellents produits: aucune espèce ne convient mieux pour la création de *prés-bois*.

Introduit à de faibles altitudes, il ne réussit convenablement que dans les stations bien aérées. En sol compact et dans les fonds humides, son feuillage est bientôt attaqué par certains champignons, entre autres le *Pezziza Willcomii*, et l'arbre ne tarde pas à périr.

99. Le pin sylvestre (Pinus sylvestris). — Le pin sylvestre ne paraît spontané en France que dans les Vosges, dans les Alpes, le Plateau central et quelques points des Pyrénées; il manque complètement dans la région calcaire et montagneuse du Jura. Il atteint les altitudes suivantes: 1,100 mètres dans les Vosges, 1,500 dans le Plateau central, 1,700 dans les Alpes et 2,000 dans les Pyrénées. Partout il recherche les expositions chaudes.

Excepté dans les régions du pin d'Alep et du pin maritime, le pin sylvestre a été propagé partout comme principale essence de reboisement: en plaine comme en montagne, il a ainsi reçu une très grande expansion artificielle.

Sans refuser de croître dans les sols calcaires, il préfère de beaucoup ceux qui ne le sont pas.

Tempérament. — Les pins sylvestres ont le couvert léger, surtout à un âge avancé; leur jeune plant est des plus robustes; l'arbre constitué, très avide de lumière, ne comporte pas l'état de massif serré. Il leur faut de l'espace pour développer en largeur une cime qui ne

peut rester feuillée sur une grande hauteur; aussi est-il indispensable de le leur ménager, sans quoi l'on s'expose à ne produire que des arbres grêles qui ploient sous leur propre poids, sous celui de la neige ou du givre, et à voir chaque année les peuplements se clairiérer d'eux-mêmes par la rupture des tiges dont la cime est trop réduite. Cette forme, résistante entre toutes, n'a rien à redouter des gelées d'hiver, ni de celles du printemps; par contre, plus que toutes les autres, elle est exposée aux ravages des insectes et des champignons. Ces dangers sont surtout à redouter en dehors de ses stations naturelles. Le pin sylvestre craint aussi les hauts sommets exposés à des vents violents; alors il semble résister tant qu'il est assez jeune pour passer l'hiver sous la neige; mais, dès que, en grandissant, sa cime dépasse cette zone, il perd ses feuilles et ne tarde pas à périr, plutôt sous l'action mécanique des vents, que par l'effet d'un climat trop rigoureux.

Enracinement, fructification. — L'enracinement est assez variable; en sol léger et profond, le pivot se développe beaucoup et forme la partie essentielle de la racine jusque vers 30 ou 40 ans; passé ce terme, les racines latérales s'accroissent en vigueur, mais ont aussi une tendance à s'enfoncer. Dans les terrains liants, au contraire, le pivot s'arrête de très bonne heure et des racines peu profondément situées ne tardent pas à les remplacer.

La fécondité du pin est très précoce et l'on voit des arbres isolés qui, à 15 ans, produisent déjà des cônes et de bonnes graines; régulièrement, dans les massifs, ce n'est guère que vers 50 ans, et même au delà, qu'elle se prononce. En général, on trouve au moins quelques cônes chaque année, mais il n'y a abondance que tous les trois ou cinq ans.

Croissance, longévité. — Dans ses stations naturelles, le pin sylvestre est un arbre de grande taille qui atteint 30 et même 40 mètres d'élévation, mais dépasse rarement 4 mètres de circonférence et reste, à cet égard, bien en arrière du sapin et de l'épicéa. Sa croissance, très lente dans le Nord, est infiniment plus rapide dans les climats tempérés.

Sa longévité est également très grande. Dans les plaines où il a été introduit, il vit beaucoup moins longtemps.

Bois et ses usages. — Le bois du pin sylvestre, de toute première qualité sous les hautes latitudes ou altitudes, devient médiocre au fur et à mesure qu'un climat plus doux lui donne une croissance plus rapide. Dans ce dernier cas, la proportion d'aubier est considérable relativement à celle du bois parfait qui, lui-même, bien que d'assez bonne qualité, est loin de valoir celle du bois connu dans le commerce sous le nom de *sapin rouge,* et qui n'est autre que le pin sylvestre du nord de l'Europe.

Comme chauffage, il est meilleur que le sapin et l'épicéa; il est surtout recherché par la boulangerie.

Produits accessoires. — On ne résine pas le pin sylvestre. Les souches distillées en vase clos donnent du goudron et du charbon de bonne qualité.

Allures forestières. — Les pins sylvestres doivent être conduits en futaie régulière. En massif pur et dans les stations convenables, les peuplements jeunes entretiennent le sol en assez bon état jusque vers l'âge de 25 à 30 ans ; plus tard, l'état superficiel se dégrade et, sous les vieux massifs purs, la régénération naturelle devient difficile. C'est ce qui explique pourquoi, dans les forêts fatiguées, on est souvent obligé d'avoir recours à la régénération artificielle, qui s'obtient d'ailleurs facilement, soit par plantations, soit par semis. Le pin sylvestre se mélange naturellement avec le hêtre, le sapin ou l'épicéa, au milieu desquels, grâce à sa croissance rapide, il se maintient à l'état dominant et fournit d'excellents produits. Ces mélanges sont malheureusement beaucoup trop rares en France, et dans bien des circonstances, on aurait intérêt à les créer artificiellement.

Dans la haute montagne, il se prête assez bien à un jardinage adapté à son tempérament.

Souvent cette essence se rencontre dans les sols trop pauvres pour qu'on puisse lui associer aucune autre espèce de grande taille ; dans ce cas, il est indispensable de respecter scrupuleusement toute la végétation arbustive qui buissonne à ses pieds.

Qu'ils soient purs ou mélangés, les pins sylvestres sont faciles à traiter ; il suffit, à tous les âges, de ménager continuellement aux plus belles tiges l'espace nécessaire pour développer librement leur cime.

La frugalité de cette forme et sa faculté de s'adapter aux condi-

tions les plus diverses, en font une espèce précieuse entre toutes pour la mise en valeur des terrains incultes dans les régions de collines et de basses montagnes.

100. Le pin de montagne (Pinus montana). — Également appelé *pin à crochets, suffin, pin crin, torche-pin.*

Le pin de montagne habite les régions élevées des Alpes, où il peuple, souvent seul, d'autres fois avec le sapin et le mélèze, des forêts assez considérables. On le trouve aussi, mais par bouquets seulement, sur quelques hauts plateaux des Vosges et du Jura. A de très grandes hauteurs et spécialement dans les sols ou les climats humides, cet arbre reste chétif et même rampant; il forme alors les variétés connues sous le nom de *pin chétif* ou *mugho.*

Également spontané dans les Pyrénées, il y forme des forêts très étendues. Dans ces deux stations, il apparaît vers 1,500 mètres, s'élève en massif jusqu'à 2,200 et se maintient même à 2,500 mètres d'altitude. Jamais il ne descend dans les plaines, même dans les plus septentrionales.

Il croît sur tous les sols, qu'ils soient secs, humides, marécageux ou tourbeux; c'est même dans ces dernières conditions seulement qu'on le trouve dans le Jura et dans les Vosges.

Outre les qualités de son bois, cette propriété de végéter dans les conditions où aucune autre essence ne pourrait se maintenir, le rend précieux pour assurer la permanence de l'état boisé dans les régions alpestres.

Tempérament. — Dans les hautes stations où il est cantonné, son jeune plant ne demande aucun abri; à cet égard, c'est une essence de lumière; néanmoins le pin de montagne résiste mieux que le pin sylvestre à l'action du couvert et peut reprendre une belle végétation une fois qu'il a été dégagé. Le feuillage de l'arbre est assez épais.

Enracinement, fructification. — L'enracinement est composé de plusieurs maîtresses racines traçantes; on n'y remarque pas de pivot principal.

La fructification se produit de bonne heure, vers 10 ans, et se maintient abondante et continue.

Croissance, longévité. — La croissance du pin de montagne est

lente, jamais il n'atteint les dimensions d'arbre de première grandeur; cependant les belles formes de sa tige et la régularité de sa croissance en font une espèce des plus précieuses à tous égards.

Sa longévité est assez grande et peut dépasser 200 ans.

Bois et ses usages. — Le pin de montagne est estimé pour la charpente et le sciage et, à l'exception du mélèze, on le préfère dans les Alpes aux autres essences résineuses. Le grain de son bois est très fin et très égal; aussi il se fend et se travaille très bien. Comme chauffage il est aussi plus apprécié que les autres conifères.

Allures forestières. — Le tempérament du pin de montagne offre la plus grande analogie avec celui de l'épicéa; cependant on ne rencontre presque jamais ces deux espèces associées; au contraire, le pin de montagne semble se substituer complètement à l'épicéa dès que le climat devient trop sec pour ce dernier. Quoi qu'il en soit, l'un et l'autre peuvent être traités d'une façon identique, soit à l'état pur, soit en mélange avec le sapin ou le mélèze.

Dans les hauts couloirs où il sert parfois de forêt de protection, il faut l'abandonner à lui-même ou lui appliquer une sorte de jardinage approprié à son tempérament.

101. Le pin maritime (Pinus pinaster). — Comme le pin sylvestre, le pin maritime est très fréquemment employé au boisement, de sorte qu'il est difficile de déterminer nettement son aire d'habitation. C'est, en tout cas, une espèce essentiellement littorale à l'état spontané, abondamment répandue dans la région sablonneuse qui borde le golfe de Gascogne, de Bayonne à La Rochelle, se trouvant sur le versant méditerranéen des Pyrénées, puis dans la région granitique des Maures et de l'Esterel qui s'étend de Toulon à Nice. Propagé abusivement par semis, bien au delà de son aire, jusque dans le Centre et l'Est et même jusqu'au Nord, cette forme des climats doux devait donner lieu à de graves mécomptes. C'est ainsi que, pendant le rude hiver de 1879-1880, la destruction par la gelée de tous les pins maritimes qui couvraient plus de 80,000 hectares de terrain en Sologne, a occasionné un véritable désastre pour cette contrée.

Il croît sur les bords de la mer et s'élève jusqu'à 800 mètres dans les Alpes-Maritimes et 900 dans les Pyrénées.

Tempérament. — Essence de pleine lumière, à couvert léger, résiste parfaitement à la chaleur et à la sécheresse; elle peut aussi supporter des froids assez rigoureux, pourvu qu'ils ne dépassent pas – 20°.

Éminemment calcifuge, il accepte les sols les plus pauvres pourvu qu'ils soient franchement siliceux.

Enracinement, fructification. — Les racines sont très développées, pivotantes et traçantes à la fois. Cette disposition, jointe à une croissance très rapide dans la jeunesse et au peu d'exigence de l'espèce à l'égard de la fertilité du sol, a fait choisir avec succès le pin maritime pour fixer les sables mouvants des dunes et pour boiser ceux des Landes.

La fructification est très précoce; dans les sables des dunes, elle apparaît quelquefois à 15 ans; mais alors les graines sont souvent vaines. Elle devient très abondante et presque continue vers 40 ou 50 ans.

Croissance, longévité. — Le pin maritime est un arbre de grande taille et de végétation rapide, longtemps soutenue, qui peut à 100 ans atteindre plus de 3 mètres de circonférence; il parvient à de plus grandes dimensions encore à la faveur de sa longévité plusieurs fois séculaire et arrive à 30 mètres de haut sur 4 à 5 mètres, et même plus, de tour. Il faut reconnaître toutefois que le *résinage* auquel il est habituellement soumis, l'amoindrit le plus souvent de ses dimensions, le déforme et en fait un arbre tortueux, grêle, à cime irrégulière, étalée.

Bois et ses usages. — Le bois de pin maritime est à grain grossier; les accroissements sont épais et très apparents. Purgé de son aubier, il donne des bois de construction, de sciage et de fente de qualité moyenne. Le *gemmage* diminue considérablement le développement des arbres et enlève toute homogénéité au bois, à partir de l'âge où l'on commence les premières *quarres;* il faut néanmoins reconnaître que cette opération, en ralentissant sa croissance, donne, dans les portions restées intactes, un bois plus lourd, plus résineux, beaucoup plus résistant et plus durable. Il forme également un combustible d'assez bonne qualité, mais qui a l'inconvénient d'éclater et de projeter au loin des étincelles.

Produits accessoires. — Surtout exploité au point de vue de la *gemme*, le pin maritime fournit des produits abondants dont le revenu peut varier de 25 à 40 fr. par hectare, non compris la valeur du bois.

Allures forestières. — Le pin maritime, lorsqu'il est gemmé, est soumis à un traitement spécial en vue de sa plus grande production en résine. Dans les régions où cette pratique ne lui est pas appliquée, il doit être conduit comme le pin sylvestre, peut-être même en massif plus clair. Il se régénère très facilement à cause de sa fertilité précoce et abondante, aussi bien que par sa faculté de s'installer sur les sols nus.

102. Le pin d'Alep (Pinus Halepensis). — Aussi connu sous le nom de *pin de Jérusalem*.

L'aire du pin d'Alep est plus méridionale encore que celle du chêne yeuse; exclusivement confiné au littoral de la Méditerranée, il ne dépasse pas, vers l'Est, le département du Gard et, vers le Nord, les limites méridionales de ceux des Hautes-Alpes et de l'Ardèche.

Il vient dans tous les sols, sur les versants rocheux, pierreux et presque dépourvus de terre végétale des calcaires jurassiques et crétacés.

Tempérament. — Essence de pleine lumière, à jeune plant très robuste, le pin d'Alep demande une grande chaleur et résiste aux expositions les plus brûlantes. Il ne supporte pas le climat de la France centrale. Son couvert est très léger.

Enracinement, fructification. — L'enracinement est pivotant et en même temps largement développé; il reste parfois superficiel, au détriment de la bonne végétation de l'arbre.

La fructification est précoce et abondante.

Croissance, longévité. — Le pin d'Alep a une croissance assez rapide, cependant il ne dépasse pas les dimensions de seconde grandeur; vers 20 ans, il forme un arbre de tige grêle, flexueuse dont la végétation se ralentit; à un âge avancé, la cime s'étale largement et prend la forme en *parasol* analogue à celle du pin pinier.

Bois et ses usages. — Son bois, d'assez médiocre qualité, est employé néanmoins dans la menue charpente; il fournit également une

grande quantité de sciage employé spécialement pour la confection des caisses d'emballage.

Il fournit un combustible qui flambe bien, recherché dans les usines.

Allures forestières. — Le pin d'Alep, très répandu dans les régions calcaires sous le climat de la Provence, ne se rencontre qu'exceptionnellement en massif pur. Le plus souvent, dans les forêts traitées sans méthode et livrées au pâturage, il est mélangé avec le chêne yeuse et d'autres espèces feuillues qu'on exploite en taillis, en réservant les pins pour les exploiter dès qu'ils ont atteint des dimensions convenables. Dans ces conditions, il se régénère très bien. Le pin d'Alep mériterait cependant, à cause de sa rusticité et des produits qu'il donne, un traitement plus rationnel; il pourrait d'ailleurs être avantageusement conduit à la façon du pin sylvestre.

103. Le pin laricio (Pinus laricio). — Ce pin est susceptible de nombreuses modifications; il a donné naissance à des races diverses dont les unes, comme le *laricio de Corse*, le *laricio des Cévennes*, celui *des Pyrénées*, sont spontanées dans ces trois localités; les autres, comme le *pin de Calabre* et le *pin noir d'Autriche*, ont été artificiellement introduites.

Le *pin laricio de Corse* ne se rencontre que dans cette île; il habite les régions montagneuses où sa station commence vers 1,000 mètres, c'est-à-dire au-dessus de celle du pin maritime, et s'élève jusque vers 1,700 mètres; il n'est plus alors qu'à l'état de buissons rabougris.

Il recherche les sols graveleux qui proviennent de la décomposition des granits.

Tempérament. — Le tempérament du pin laricio est loin d'être aussi robuste que celui du pin sylvestre; son couvert est assez épais et, dans les hautes altitudes qu'il habite, le semis naturel s'installe et résiste très bien sous le couvert des grands arbres. Il supporte assez bien le froid, même dans les régions les plus septentrionales de la France. Cependant l'hiver de 1879-1880 a fait périr un grand nombre de ceux qu'on y avait introduits.

Enracinement, fructification. — L'enracinement est générale-

ment faible et pivotant dans l'origine ; il n'est représenté, plus tard, que par quelques racines traçantes peu allongées comparativement aux dimensions de l'arbre.

La fructification se produit dans des conditions analogues à celles du pin sylvestre qui se trouverait dans les mêmes stations.

Croissance, longévité. — Le pin laricio de Corse est un arbre de première grandeur qui parvient quelquefois à une hauteur de 45 mètres et une circonférence de $5^{m},50$. La tige, bien plutôt cylindrique que conique, se dépouille rapidement de ses branches inférieures, et reste complètement nue jusqu'au-dessous de la cime, qui, dès 80 ou 100 ans, est courte, aplatie, peu développée et formée de quelques grosses branches irrégulièrement ramifiées.

L'accroissement en diamètre est peu rapide ; vers 150 ans, il se ralentit, il diminue et devient très faible ; la longévité est néanmoins fort élevée.

Bois et ses usages. — Le bois du pin laricio de Corse, caractérisé par l'épaisseur de son aubier, possède, pour son bois parfait, des qualités toutes spéciales qui le font rechercher comme bois de construction.

Produits accessoires. — Bien que ce pin soit assez riche en résine, il ne peut pas être gemmé avantageusement.

Le *laricio des Cévennes* forme au pied de ces montagnes, dans l'Hérault, dans le Gard et l'Ardèche, entre 200 et 800 mètres d'altitude, quelques forêts d'une étendue totale de 900 hectares environ ; il croît sur les sols généralement peu profonds du calcaire corallien et du grès houiller, où il contracte une forme tortueuse, étalée, et n'y parvient qu'à 6 ou 10 mètres de hauteur, en restant souvent branchu dès la base.

Il s'élance néanmoins dès que le sol devient frais et profond ; il reprend alors la cime pyramidale aiguë du laricio de Corse.

Le *laricio des Pyrénées* est un grand arbre élancé qui forme des massifs assez étendus sur le versant espagnol de la chaîne, qui est rare et disséminé sur le versant français ; il se distingue par ses feuilles peu épaisses, d'un vert assez clair, disposées en plumet

le long et à l'extrémité des jeunes pousses. Sous tous les autres rapports, il s'écarte peu du pin laricio d'Autriche dont il a le tempérament, sans toutefois présenter une aussi grande résistance à la gelée.

Le *pin noir d'Autriche.* — Cette variété est fréquemment employée pour sa rusticité dans les boisements des terrains calcaires. Elle a le couvert épais et donne des détritus abondants qui améliorent le sol ; mais la persistance de ses branches et ses formes trapues font que ses produits ne semblent pouvoir être employés autrement que comme bois de feu. Du reste, son introduction et sa culture en France ne sont pas d'assez ancienne date pour qu'on puisse juger comment il se comporte à l'état de massif suffisamment âgé pour donner du bois de service.

En Autriche, il donne des produits qui sont préférés, pour tous usages, à ceux du pin sylvestre croissant dans les mêmes conditions. Il est de plus soumis au gemmage.

De toutes les races de laricio introduites en France, celle dont on pourrait le plus recommander la multiplication est certainement celle *de Calabre.* Il en existe, dans le domaine des Barres Vilmorin, quelques massifs qui sont aussi remarquables par leur rusticité que par la beauté de leur port, l'exiguïté et la régularité de leurs branches, la forme étroite, allongée et aiguë de leur cime.

Allures forestières. — Le pin laricio de Corse, celui des Cévennes et celui des Pyrénées, n'ont pas encore été soumis depuis assez longtemps à un traitement méthodique, pour qu'on soit bien fixé sur la manière de les conduire. Néanmoins, toutes ces races, même celles de récente introduction, affectent plutôt les allures de l'épicéa que celles du pin sylvestre et des autres formes du genre pin. Ils semblent donc pouvoir être traités sans inconvénients à la façon de l'épicéa, c'est d'ailleurs ainsi qu'on procède dans le Wienerwald pour le pin noir.

104. Pin cembro (**Pinus cembro**), aussi nommé *arolle* en Suisse et en Savoie.

Le pin cembro est peu répandu en France, il croît spécialement dans les Alpes, en mélange avec le mélèze, le pin de montagne et l'épicéa ; il s'élève même au-dessus du mélèze et, sous forme d'arbres isolés, il représente, dans les plus hautes régions, les derniers spécimens de la végétation arborescente. Il s'accommode de tous les terrains, pourvu qu'ils soient profonds et humides.

Tempérament. — Le jeune plant est délicat ; sans rechercher l'ombre, il craint surtout la sécheresse ; l'arbre constitué a le couvert assez épais et résiste aux températures les plus froides.

Enracinement, fructification. — L'enracinement est largement développé ; il se fait, dans la jeunesse, par un pivot et de fortes racines latérales ; vers 15 ou 20 ans, le premier s'atrophie et les secondes seules continuent à s'accroître avec vigueur en traçant au loin. La fructification commence vers 50 ans et n'est abondante que tous les 4 à 6 ans.

Croissance, longévité. — Le pin cembro a une croissance extrêmement lente ; néanmoins, par sa très grande longévité, il parvient à d'assez fortes dimensions, en diamètre surtout, car sa hauteur dépasse rarement 15 ou 20 mètres. Il est du reste remarquable que sa croissance reste la même lorsqu'on le cultive dans les régions basses. Il est bien différent en cela du mélèze qui, dans de semblables circonstances, s'accroît avec une rapidité extraordinaire.

Bois et ses usages. — Son bois est tendre et peu recherché pour les constructions, mais, à cause de la lenteur de sa croissance, il est d'une homogénéité parfaite, et, comme tel, très recherché pour la fabrication des petites figurines en bois sculpté qui forment une des industries des hautes vallées de la Suisse.

Produits accessoires. — Le pin cembro ne se résine pas ; mais sa graine, assez grosse et remplie d'une amande comestible et savoureuse, se vend sur les marchés du Briançonnais.

Allures forestières. — Dans les pâturages alpestres, où il s'avance comme le dernier représentant de la forêt, le pin cembro ne comporte pas d'autre traitement que celui que la nature veut bien lui donner. Cependant, s'il était mieux conservé, il rendrait encore d'importants services pour la protection des massifs inférieurs : il maintiendrait le sol, arrêterait les avalanches et servirait de refuge

au bétail. Malheureusement, cette essence tend à disparaître sous la hache du montagnard qui l'accuse à tort d'occuper une place exclusivement réservée à l'herbe. C'est à peine si, dans les Alpes françaises, on rencontre encore quelques rares peuplements de cembro à qui on puisse donner le nom de forêt. Ils sont le plus souvent représentés par des arbres isolés, relégués sur d'âpres moraines tapissées de rhododendrons, ou sur les pentes abruptes inaccessibles au bétail ; ou bien encore, comme dans la forêt des Ailles (Briançonnais), par de petits massifs disposés en forme de prés-bois.

Le pin cembro aime surtout à vivre en liberté et n'accepte le mélange avec l'épicéa et même avec le mélèze que sous forme de massif très clair.

ARTICLE TROIS

Les peuplements.

105. Définition. — On appelle *peuplement* la réunion des tiges croissant ensemble sur un espace déterminé de terrain forestier.

106. Formation des peuplements. — La distribution naturelle des espèces se fait par voie d'*élimination*[1].

Dans les milieux si divers qui se rencontrent sous un même climat forestier, chaque espèce tend à occuper exclusivement les espaces qu'elle préfère. Elle se développe d'autant mieux sur chacun de ces points, qu'elle a moins de chances d'être éliminée par d'autres qui n'y seraient pas aussi favorablement placées qu'elle. Partout et toujours les plus faibles finissent par céder la place à celles plus vigoureuses ou plus longévives qui les surciment.

Telle est la loi simple qui préside à la répartition naturelle des espèces lorsqu'elles s'associent pour former les peuplements.

107. Alternance des essences. — Voici d'ailleurs le mécanisme de son fonctionnement :

1. Darwin, *Origine des espèces*.

Les essences exigeantes utilisent les détritus que celles plus frugales ont incorporés dans le sol et il arrive un moment où, par l'intermédiaire de celles-ci, les premières rencontrent, dans un terrain jusqu'alors trop pauvre en terreau, des conditions de fertilité suffisantes pour leur installation. C'est ainsi, par exemple, que le hêtre, en améliorant le sol, en le rendant plus frais, augmente la force de résistance du chêne et, à la longue, lui permet de soutenir la lutte avec avantage.

Inversement, quand la fertilité du sol est affectée dans un sens rétrograde par des causes accidentelles, les types les plus exigeants perdent du terrain, impuissants qu'ils sont à résister à la poussée des formes frugales : la variété du mélange va sans cesse en se simplifiant. Il en est ainsi dans certaines forêts feuillues fatiguées, que les morts-bois ou les résineux viennent progressivement envahir.

Ces faits n'ont rien que de naturel et, pour les expliquer, il n'est pas nécessaire d'avoir recours à des théories d'alternances analogues à celles qui trouvent leur application en agriculture. Tout est subordonné à la constitution plus ou moins parfaite de la terre à bois (40). Quand un sol forestier se refuse, à un moment donné, de nourrir une espèce qu'il a longtemps portée, ce n'est pas parce qu'il est ruiné en tel ou tel principe minéral, mais simplement parce que des abus de jouissance ont fait disparaître la couche de terreau ou en ont diminué l'épaisseur. Dès que cette couche sera reconstituée par des soins hygiéniques mieux entendus, la même terre recommencera à produire ces mêmes espèces et cela, indéfiniment, sans l'addition d'aucun autre engrais ou amendement.

Il est fort possible que la seconde ou la troisième récolte d'une espèce artificiellement introduite donne des résultats moins avantageux que la première ; mais ces forêts factices s'éloignent des conditions naturelles pour se rapprocher des cultures agricoles, et le principe de l'alternance peut à la rigueur leur devenir applicable.

108. Peuplements spontanés. — La nature a créé les forêts dans son but mystérieux, sans se préoccuper de l'homme et de ses besoins ; elle poursuit son œuvre lentement, à l'aide des moyens qui lui sont propres. Dans la forêt primitive, les arbres atteignent le dernier

terme de leur longévité ; ils ne tombent que par vétusté et enrichissent le sol de leurs débris. Partout se trouvent des sujets fertiles dont les graines se disséminent à profusion, et, sur chaque point découvert, l'individu doué de la plus grande énergie vitale parvient, à son tour et à son heure, à se rendre maître de la place qu'il occupera jusqu'à la fin de son existence : terme qui dépasse de beaucoup le moment où ses produits seront utilisables pour l'homme. C'est ainsi que, dans une même station, le peuplement vierge de toute exploitation se régénère sans cesse à sa manière sauvage. Aussi, sans tenir compte de l'amplitude des mouvements de la forêt à travers les âges[1], on peut dire que, eu égard à la brièveté de l'existence humaine, elle se perpétue semblable à elle-même dans le temps et dans l'espace.

109. Peuplements soumis aux exploitations. — Depuis longtemps, en France, il n'existe plus de ces peuplements sauvages. L'homme est intervenu demandant aux forêts l'utilité, et, à sa suite, des perturbations sans nombre se sont introduites pour interrompre le cours primitif des choses. Ainsi, les exploitations sans méthode et sans frein, le pâturage immodéré, les incendies, l'enlèvement des litières, etc., appauvrissent les peuplements et le sol, entravent la croissance et la reproduction des espèces les plus précieuses et rongent la forêt, soit en partie, soit en totalité.

D'autre part, l'application des méthodes qui provoquent le rajeunissement de la forêt par rejets de souches, favorise, au détriment d'autres, la multiplication des espèces chez lesquelles cette faculté est le plus développée : les résineux, par exemple, sont exclus des forêts traitées en taillis ; les hêtres y deviennent aussi plus rares.

La qualité des produits demandés à la forêt influe également sur la composition des peuplements. Car, suivant qu'on veut obtenir des tiges de faibles dimensions ou des arbres d'un fort calibre, il faut avancer ou reculer le terme des exploitations. Dans les peuplements coupés jeunes, comme dans les prairies annuellement broutées ou fauchées, la variété des espèces se maintient sous l'influence

1. De Saporta, *Revue des Deux-Mondes*, 1888.

d'une même cause qui, en rapprochant sans cesse la végétation du sol, empêche les grandes formes trop disposées à dominer, d'exclure les autres sous leur couvert. Si, au contraire, on laisse les peuplements vieillir, comme les gazons se développer en liberté, les espèces les plus vigoureuses, celles plus longévives, éliminent successivement les plus faibles. Avec l'âge, la composition de la forêt se simplifie, tout comme celle de la prairie qu'on laisse revenir à l'état sauvage. Ici, comme là, les exploitations souvent répétées atténuent les effets de l'énergie vitale et de la longévité, lesquelles président à la formation naturelle des peuplements. C'est pour cela que les forêts traitées en futaie sont généralement de composition plus simple que celles traitées en taillis.

Il faut tenir compte enfin des modifications artificiellement introduites dans les forêts par les semis ou les plantations.

Sous l'influence de ces causes fortuites ou voulues, chaque peuplement exploité par l'homme se constitue d'une manière spéciale et s'éloigne plus ou moins du type naturel. C'est seulement en étudiant les différents modes de traitement auxquels les forêts sont actuellement soumises, qu'on pourra se rendre un compte exact des faits.

DEUXIÈME PARTIE

CONSTITUTION ÉCONOMIQUE DE LA FORÊT

I. — Le capital forestier

110. Les fonds boisés. — La mise en valeur du sol nécessite l'exécution de certains travaux en vue d'asseoir la propriété sur des bases légales et d'en rendre l'exploitation matériellement possible. Tels sont : les plans topographiques, les délimitations, les bornages, les chemins de défruitement, etc. Ces dépenses de premier établissement sont communes à toutes les surfaces rurales, qu'il s'agisse de forêts, de prairies ou de terres arables. Mais là s'arrête l'analogie entre ces différents biens, car les fonds boisés se distinguent des autres domaines autant par le *mode de jouissance* qu'ils comportent que par la constitution de leur *capital d'exploitation*.

111. Mode de jouissance. — Quand la terre des champs doit être préparée par des cultures onéreuses pour recevoir la semence, la forêt, dans la majorité des cas, se présente comme un bien spontané dont on prétend obtenir perpétuellement des récoltes, sans labour et sans apport d'engrais, par la simple utilisation des agents naturels.

De plus, en agriculture, les produits se perçoivent à peu près annuellement sur la totalité des surfaces mises en valeur. La maturité des fruits est un fait qui en impose la récolte à échéance fixe ; tandis que, dans les forêts, les productions annuelles se superposent les unes aux autres ; elles s'accumulent sans se dégrader et ce n'est qu'au bout d'un temps très long, quand l'arbre commence à dépérir sous l'action de l'âge et des éléments, qu'il peut être appelé *mûr*. En dessous de cette limite extrême, la faculté qu'on a de tirer parti d'un arbre à ses différentes grosseurs, permet d'avancer ou de dif-

férer la récolte dans les délais qui embrassent la durée de la vie utile des arbres, c'est-à-dire parfois plusieurs siècles.

Enfin, d'une année à l'autre, si les récoltes agricoles varient sensiblement en *quantité* suivant les circonstances atmosphériques et les procédés plus ou moins dispendieux de culture, le plus souvent, chaque unité produite varie peu en *qualité* et, par suite, sa valeur marchande est simplement subordonnée aux fluctuations commerciales. Au contraire, la production forestière est représentée en quantité par une moyenne à peu près constante, mais la valeur marchande des unités varie entre les limites du simple au décuple, suivant la qualité que donne aux produits le calibre plus ou moins gros des arbres que l'on exploite. Ainsi, deux surfaces de même étendue et peuplées des mêmes essences pourront produire annuellement chacune un même volume de bois, dont les uns ne se vendent que six francs le mètre cube, parce qu'ils sont de faibles dimensions et *jeunes*, quand les autres se vendront soixante francs le mètre cube, parce qu'ils sont gros et *âgés*. En fait, la récolte forestière a un âge, un avenir, et il existe une relation nécessaire entre sa qualité et le *temps*.

Le temps qui donne ainsi l'*utilité* à la matière ligneuse fournie en quantité à peu près constante par l'*espace*, devient dès lors un facteur prépondérant en économie forestière ; tandis qu'en agriculture, il ne joue qu'un rôle secondaire. En conséquence : toute dépense engagée dans une exploitation forestière se traduit non seulement par la somme d'argent effectivement avancée, mais par cette même somme majorée de ses intérêts composés jusqu'à l'époque, toujours éloignée, où l'on pourra rentrer dans ses déboursés. En un mot, quand, en agriculture, le profit suit de près la peine et la dépense, en sylviculture, les profits sont lents à venir.

112. Revenu. — La récolte forestière est donc essentiellement périodique sur un point déterminé et, pour la rendre annuelle, comme l'exigent les besoins de l'homme, il est nécessaire de réaliser les produits successivement, sur autant de points ou de surfaces différentes qu'il faut d'années aux arbres pour atteindre les dimensions requises. Pour satisfaire à cette condition, la forêt économiquement constituée, c'est-à-dire *aménagée*, doit donc présenter sur des sur-

faces équivalentes une suite non interrompue d'arbres ou de peuplements différant entre eux d'une année d'âge, depuis les sujets naissants jusqu'à ceux ayant vécu le nombre d'années que ces mêmes dimensions comportent.

Ces derniers constituent seuls la récolte ou le *revenu*.

113. Révolution. — Le déplacement successif des surfaces qui portent les récoltes annuelles a fait naître l'idée de rotation, et on est convenu de nommer *révolution* le temps qui s'écoule entre deux récoltes successives sur le même point : c'est, en théorie, le temps d'évolution laissé aux arbres pour atteindre les dimensions qu'on leur demande.

114. Le capital forestier. — Les bois en croissance, c'est-à-dire ceux qui restent sur pied dans les surfaces autres que celles qui portent la récolte, font nécessairement partie du *capital générateur*, puisque, en dehors de leur présence, on ne peut concevoir de revenu annuel.

Exemples : Soit une forêt de 100 hectares couverte, par parties égales, d'une suite de peuplements âgés de 1 à 20 ans et dont les produits sont réputés réalisables à l'âge de 20 ans. La récolte sera fournie par les cinq hectares qui portent les bois de 20 ans, et les peuplements en croissance répartis sur les dix-neuf autres surfaces feront partie du capital d'exploitation.

De même, dans une forêt de 100 hectares peuplée de bois d'âges gradués de 1 à 100 ans, le revenu sera fourni par le seul hectare où sont localisés les arbres de 100 ans, et ceux âgés de 1 à 99 ans, répartis sur les 99 autres surfaces, seront comptés comme capital superficiel.

De ces exemples, il résulte que la partie du capital générateur représentée par les bois en croissance est essentiellement variable. Son importance est entièrement subordonnée à la longueur de la révolution et va sans cesse en augmentant avec cette dernière : à des révolutions courtes correspond un capital superficiel restreint ; les révolutions longues exigent un capital d'exploitation d'autant plus considérable qu'il renferme des arbres plus âgés et, par conséquent, ayant plus de valeur. De plus, ce capital ligneux n'est pas seulement

représenté par un cube de bois de dimensions quelconques, mais par ce même volume constitué d'une façon toute particulière au point de vue de la gradation des âges. C'est seulement lorsqu'il renferme la suite complète des âges répartis sur autant de surfaces d'égale production, qu'il est normalement constitué : on dit alors que la forêt est *normale*.

Dès lors, le *capital forestier* se compose de deux éléments distincts qui fonctionnent concurremment, mais chacun à sa manière, ce sont : d'une part, le *fonds de terre* dont la valeur, subordonnée à sa fertilité, est soumise aux mêmes fluctuations que celle des autres biens ruraux : celui-ci donne l'espace et fournit la quantité ; d'autre part, le *capital superficiel*, de valeur essentiellement variable, mais de forme définie : ce dernier se constitue par l'épargne et grandit avec le temps ; il travaille uniquement à l'accroissement des produits en qualité.

Le caractère particulier du capital ainsi constitué est d'être toujours en partie mobilisable : ce qui expose à des confusions fâcheuses avec le revenu et, par suite, à des abus de jouissance. Par contre, toute fraction du revenu qu'on ne réalise pas, s'incorpore et fonctionne avec lui naturellement et sans frais.

De la composition toute spéciale du capital forestier résultent les conséquences suivantes qu'il suffit d'énoncer ici sous forme de propositions : 1° toutes choses restant égales d'ailleurs, plus les révolutions sont longues, plus le revenu annuel est considérable ; 2° le taux de placement suit une marche inverse : il est d'autant plus faible que les révolutions sont plus longues.

II. — Notions d'aménagement

Définitions.

115. Coupes[1]. — On appelle *coupe*, toute étendue déterminée dans une forêt pour y abattre le bois, en totalité ou avec réserve d'un certain nombre d'arbres. Le mot *exploitation* est souvent employé dans le sens de coupe ou de *vente*.

1. Voir Lorentz et Parade, *Cours de culture des bois*, 6e édition, pages 172 et 173.

La désignation du lieu où doit se faire une coupe s'appelle *l'assiette*. Ainsi, *asseoir une coupe* ou *faire l'assiette d'une coupe*, c'est déterminer son emplacement.

Une coupe est *en usance* lorsqu'on l'exploite, elle est *usée* lorsqu'elle est exploitée et vidée.

Les coupes sont dites *principales* lorsqu'elles ont pour conséquence la régénération des surfaces parcourues.

Quand, dans une coupe, on exploite tous les arbres, on dit que cette coupe est faite à *blanc-étoc*.

116. Accroissement. — L'*accroissement de volume* ou simplement l'*accroissement* d'un arbre ou d'un peuplement est la quantité dont le volume de cet arbre ou de ce peuplement s'accroît au bout d'un temps déterminé.

L'*accroissement annuel* est celui que les bois prennent en un an ; l'*accroissement périodique* est celui réalisé pendant une période de plusieurs années. L'*accroissement annuel moyen* ou l'*accroissement moyen* est le quotient d'un accroissement périodique quelconque par le nombre d'années de la période considérée, laquelle peut correspondre à la durée totale de l'existence des sujets.

117. Rente. Taux de placement. — Le *revenu brut* d'une forêt est le montant de ses produits sans déduction d'aucun frais.

Si l'on déduit de ce revenu brut les frais de production, on a le *revenu net* ou *la rente*.

Le *taux de placement* est le rapport entre la rente et le capital qui la produit.

118. Aménagement. — L'*aménagement* est un travail qui consiste à régler l'exploitation d'une forêt, de façon que celle-ci fournisse un revenu annuel aussi soutenu et aussi avantageux que possible[1].

Tout aménagement a pour but de créer l'état normal (110) et de le perpétuer quand il est obtenu. Les moyens employés consistent : à régler l'ordre et la nature des exploitations, après avoir fixé l'âge

1. Tassy, *L'Aménagement des forêts*, 3e édition. Paris, O. Doin, 1887.

ou la dimension des arbres à couper et le volume des produits à réaliser annuellement.

Pour faire comprendre l'importance de ces questions, il est nécessaire d'indiquer sommairement ce qu'on entend par les termes *exploitabilité* et *possibilité*.

ARTICLE PREMIER

L'exploitabilité.

§ 1er. — *Principaux genres d'exploitabilité.*

119. L'exploitabilité en général. — Un arbre ou un peuplement est *exploitable* lorsqu'il réalise le mieux possible le genre d'utilité qu'on réclame de lui.

L'*exploitabilité* est la qualité qui rend cet arbre ou ce peuplement exploitable. Il y a donc autant de genres d'exploitabilité qu'on peut demander à un arbre ou à un peuplement de services différents.

Si on considère que, sous de faibles dimensions, c'est-à-dire à un âge peu avancé, le bois est déjà propre à certains usages, on peut concevoir que, depuis cet âge jusqu'à celui du dépérissement, il peut s'écouler un long intervalle de temps. Entre ces deux limites qui varient à partir d'un minimum de 10 à 15 ans jusqu'à un maximum de deux siècles et plus, c'est la satisfaction d'un besoin déterminé qui entraîne le choix de l'exploitabilité.

Quel que soit le point de vue auquel on se place, les différents services qu'une propriété boisée est susceptible de rendre, peuvent se rapporter à l'un des quatre types suivants :

1° L'utilité des arbres en tant qu'organismes végétaux *vivants* et *sur pied* ; 2° la plus grande production ligneuse dans un temps donné ; 3° la plus grande somme d'utilité des bois ; 4° le fonctionnement du capital engagé au taux de placement le plus élevé.

A chacun de ces types correspond théoriquement un genre d'exploitabilité spécial, qui, suivant les cas, porte les noms de *physique*, *absolue*, *économique* et *commerciale*.

120. Exploitabilité physique. — Des circonstances particulières

conduisent à utiliser les arbres forestiers sans leur demander aucun revenu en matière ligneuse, par exemple : quand il s'agit d'en faire un parc d'agrément, une promenade publique ou un champ d'études artistiques ; ou bien encore quand on cherche à perpétuer l'état de massif dans un intérêt purement local, tantôt pour fixer les sables de la dune ou les berges d'un torrent, pour empêcher la formation des avalanches ou briser la violence des vents ; ou, enfin, quand les arbres sont cultivés en vue de leur rendement en produits accessoires comme : les fruits, les résines, le liège, etc. En semblables conditions, c'est à la nature spéciale du service demandé qu'on laisse le soin de fixer la durée de chaque tige considérée isolément. Un arbre n'est coupé que lorsqu'il devient incapable de rendre ce service, et cela, sans se préoccuper directement des marchandises-bois qu'on en tirera. On dit alors qu'on laisse vivre jusqu'au terme de leur exploitabilité physique ces peuplements qui, en fait, ne sont pas susceptibles de fournir un revenu ligneux constant, c'est-à-dire d'être soumis à un aménagement régulier.

121. Exploitabilité absolue. — Si, pour simplifier la question, on observe un massif composé de sujets d'un même âge, on constate que, à un instant quelconque de sa vie, le volume de bois fourni par la surface qu'il recouvre se compose de la somme des accroissements annuels accumulés depuis sa naissance jusqu'au moment que l'on considère. Pour obtenir la production moyenne du sol durant cette période, il suffira de diviser par le nombre d'années correspondant le volume des arbres sur pied augmenté de celui des sujets qui ont disparu antérieurement pour une cause quelconque. En suivant ainsi, à tous les âges, le développement d'un même massif, on constate que son accroissement moyen n'est pas constant, mais qu'il varie suivant une loi générale : il suit d'abord une marche ascendante pour atteindre un maximum à partir duquel il va en diminuant jusqu'à son entier dépérissement. Il est évident, dès lors, que si on exploite la forêt à l'âge où l'accroissement moyen est maximum, on en tirera la plus grande quantité de matière ligneuse que le sol est susceptible de fournir. A cet *état* spécial, dans lequel se trouve la forêt au moment où l'accroisse-

ment moyen est maximum, correspond le terme de l'exploitabilité absolue.

Ce terme varie avec le sol, avec le climat, diffère beaucoup d'une essence à l'autre et, quelle que soit l'origine des peuplements, il tombe vers l'âge moyen entre leur naissance et leur dépérissement. Il se présente généralement quand le massif porte régulièrement des graines fertiles. On conçoit, en effet, que les arbres fabriquent plus de bois pendant leur jeunesse que quand ils fructifient abondamment, parce qu'alors les forces productives sont en partie employées à la formation et à la maturation des semences, au détriment de la matière ligneuse utilisable.

Ce genre d'exploitabilité est purement théorique, puisqu'il ne correspond à aucun besoin réel. Il ne trouve donc jamais son application dans la pratique ; néanmoins, il y a dans cet ordre d'idées toute une série de recherches intéressantes à entreprendre pour le forestier. Bien qu'il soit très long et souvent fort délicat de suivre la marche de l'accroissement d'un arbre ou d'un massif, cela est toujours possible, et c'est seulement quand on aura recueilli les résultats d'un grand nombre d'observations bien faites, qu'on pourra sortir du champ des hypothèses pour résoudre les questions relatives au rendement des forêts.

122. Exploitabilité économique. — Quand un propriétaire se trouve dans des conditions telles qu'il n'ait à se préoccuper ni de la valeur vénale de son immeuble, ni du taux de placement de son capital, il doit demander à la forêt de lui fournir les produits les plus utiles. Or, l'utilité des bois s'accroît avec la dimension des arbres ; il est facile de comprendre, en effet, que, plus un arbre est gros, plus sont nombreuses aussi les formes du débit qu'il comporte : ainsi, un certain volume de bois propres à la charpente peut en même temps donner des planches, du merrain, du bois à brûler, etc. ; tandis que le même volume de menus fagots ne peut être utilisé que comme chauffage.

Il en résulte qu'un arbre n'offre son maximum d'utilité que quand il a atteint les dimensions qui permettent de l'employer à tous les usages auxquels il est apte par les qualités de son bois. C'est l'âge où

la grosseur nécessaire pour donner le maximum d'utilité à chaque arbre ou plutôt à la moyenne des arbres qui composent un massif, qui fixe le terme de son exploitabilité économique.

Ce genre d'exploitabilité nécessite un capital générateur considérable ; il fournit aussi le plus grand revenu net, en raison du prix élevé qu'atteignent des marchandises d'autant plus recherchées qu'elles sont plus rares ; par contre, le taux de placement devient très faible. L'abaissement de ce dernier tient à ce fait que la plus-value ou l'accroissement de qualité que les bois acquièrent par le grossissement ne suit pas une marche ascendante aussi rapide que celle d'un capital placé à intérêts composés, au taux habituel adopté pour les biens-fonds.

123. L'exploitabilité commerciale. — Chaque fois que, pour déterminer l'époque à laquelle on a intérêt à exploiter une forêt, on fait entrer en compte sa valeur-capital et le taux de placement, on est conduit à appliquer l'exploitabilité commerciale. Celle-ci, en effet, dépend de la relation entre le revenu net et les valeurs qui le produisent, c'est-à-dire qu'elle varie avec le taux de placement qu'on se propose d'obtenir. Une telle question soulève les problèmes les plus divers dont la solution ne peut être donnée que par le calcul ; aussi l'étude de l'exploitabilité commerciale comporte des développements considérables. Il suffira de constater ici que, le plus souvent, ce genre d'exploitabilité est réalisé d'assez bonne heure et dans un délai d'autant plus court que le taux de placement est lui-même plus élevé. Les forêts auxquelles on l'applique ne donnent, en général, que des produits de faibles ou moyennes dimensions.

En résumé, dans la pratique générale de l'exploitation des forêts, il suffit de considérer l'exploitabilité économique et l'exploitabilité commerciale, puisque les deux autres ne visent pas directement, soit la quantité, soit la qualité des produits ligneux.

§ 2. — *Genre d'exploitabilité applicable aux différentes catégories de propriétaires forestiers.*

Il y a, en France, trois grandes catégories de propriétaires forestiers : 1° Les particuliers ; 2° l'État ; 3° les communes et les établis-

sements publics. Elles possèdent respectivement, six millions, un million et deux millions d'hectares, soit au total neuf millions d'hectares ou 17 p. 100 de l'étendue totale du territoire.

124. Le propriétaire particulier. — Le propriétaire particulier n'est devenu possesseur d'une forêt qu'en la payant ou en l'échangeant; par conséquent, pour lui, le taux de placement est le principe fondamental de l'exploitation d'une valeur quelconque, qu'il s'agisse de biens meubles ou immeubles. Il cherchera donc, en appliquant l'exploitabilité commerciale, à retirer de sa forêt le plus grand revenu possible avec un capital minimum.

Les seules considérations qui puissent faire accepter au propriétaire particulier un taux de capitalisation inférieur à celui généralement adopté pour les autres biens-fonds, tiennent: d'une part, à sa situation de fortune personnelle et, d'autre part, à ce fait que les placements en forêts sont assez recherchés, à cause de la sécurité toute spéciale qu'ils présentent et de la faculté qu'ils offrent de capitaliser sans frais des revenus accumulés sous forme d'épargne.

En général, une semblable situation tend à priver les forêts des particuliers d'arbres ou de peuplements âgés et à ne leur faire rendre que des marchandises de faibles dimensions. Aussi, malgré leur grande étendue, on ne peut pas compter sur leur production pour subvenir aux besoins de la consommation en gros bois.

125. L'État. — L'État possesseur de forêts n'a pas d'autre intérêt que celui de la société qu'il représente. Il est seul capable de produire les gros bois réclamés par l'industrie et c'est en les lui fournissant qu'il justifie son rôle de propriétaire. S'il vient à user de ses forêts à la façon des particuliers, c'est-à-dire à chercher autre chose que l'utilité des produits, il devient spéculateur et n'a plus aucune raison d'être propriétaire. Les forêts domaniales seront alors beaucoup mieux placées entre les mains des particuliers qui, au point de vue commercial, sauront mieux que lui en tirer profit. L'exploitabilité économique qui comporte des révolutions longues est donc la seule applicable aux forêts de l'État.

De même, toutes les forêts dites de protection, celles qui ne don-

nent qu'un revenu immatériel, ne peuvent être placées qu'entre les mains de l'État. Lui seul est capable d'entretenir celles qui existent et de faire naître celles dont la sécurité et la fortune publique commandent la création.

126. Les communes et les établissements publics. — Les propriétaires de cette catégorie sont impérissables comme l'État, le temps leur appartient et ils sont incapables d'activité mercantile. Ils ont de plus l'obligation de transmettre intact aux générations qui suivent le patrimoine qu'ils ont reçu des générations précédentes.

Dans ces conditions, si on n'est pas tenu d'appliquer l'exploitabilité économique aux forêts communales comme aux forêts de l'État, du moins, on doit s'en rapprocher autant que possible, car le but à atteindre est de permettre aux communes de tirer de leur propriété le plus grand revenu en argent. Or, cela se présente précisément vers l'époque où se réalise l'exploitabilité économique (120).

ARTICLE DEUX

La possibilité.

127. Le rapport soutenu. — Théoriquement, la possibilité est : *l'expression de la capacité productive de toute surface boisée.*

Il est évident que si, dans une forêt normale, on se contente tous les ans d'enlever à la forêt, *sous forme de bois exploitables,* un volume moyen équivalent à celui dont s'accroissent les peuplements répartis sur toute la surface, le revenu en matière sera constant et le capital générateur sera maintenu intact.

Cette possibilité *vraie* représente donc un certain volume de bois exploitables équivalent à celui de l'accroissement moyen. Mais la production ligneuse qui est le résultat de la vie des arbres, est modifiée d'une année à l'autre par une foule d'actions bienfaisantes ou nuisibles. La loi de la formation du bois par suite de l'accumulation des pousses annuelles est encore inconnue, et la vie qui l'organise fonctionne en dehors de toute relation mathématique : on ne peut la mettre en formule ; de telle sorte que, même dans la forêt idéale,

l'expression de l'accroissement moyen n'a jamais qu'une valeur relative, dont le degré d'approximation est subordonné à l'exactitude de recherches aussi longues que minutieuses. Aussi, on se contente généralement de régler la quotité à exploiter par année de manière qu'elle varie le moins possible. C'est là ce qui veut dire : exploiter sous la condition d'un *rapport soutenu*. D'autre part, les forêts sont toujours plus ou moins éloignées de l'état normal. Pour atteindre ce but vers lequel tout aménagement doit tendre, il faut, tantôt augmenter le capital générateur par des épargnes, tantôt réaliser en partie un capital surabondant : c'est-à-dire récolter, tantôt moins, tantôt plus que la production du sol.

Il en résulte que, dans les forêts aménagées, la récolte annuelle diffère sensiblement de la possibilité vraie ; néanmoins, et par extension, on est convenu de désigner la quotité qui la représente par ce même nom de possibilité ; dès lors, dans la pratique, la possibilité devient : l'*expression du revenu annuel en matière, tel qu'il est fixé par l'aménagement en cours d'application*. Comme conséquence, le terme de rapport soutenu perd son caractère *absolu* pour n'être plus que *relatif* à la durée de cet aménagement.

128. Différentes manières de réaliser la possibilité. — Pour résoudre un problème dont les données sont aussi fugaces, on a recours à différents procédés. On peut : ou bien faire porter les exploitations sur des surfaces égales ; ou bien abattre des arbres en nombre indéterminé jusqu'à concurrence d'un chiffre de mètres cubes fixé à l'avance ; ou, enfin, couper chaque année un même nombre d'arbres choisis parmi les tiges exploitables, et sans se préoccuper autrement de leur volume.

De là trois manières de réaliser la possibilité : l'*étendue*, le *volume*, le *nombre de pieds d'arbres*. A chacun de ces mécanismes correspond le système d'aménagement auquel il a donné son nom.

129. Série d'exploitation. — En France, tous les systèmes d'aménagement reposent sur la conception de la *série d'exploitation*. On appelle série d'exploitation ou simplement *série, toute forêt ou portion de forêt dont le climat, le sol et les essences sont partout*

assez semblables pour comporter le même mode de traitement et la même révolution. En fait, la série est l'unité de gestion de la propriété forestière, puisque chaque série est destinée à fournir durant la révolution une même suite de coupes principales annuelles, ayant chacune à peu près même valeur.

La série se compose de *parcelles*.

130. Parcelles. — Lorsque, dans une même station et sous l'influence d'un même traitement, le peuplement se constitue identique à lui-même dans toutes ses parties, la surface qu'il occupe représente une *parcelle naturelle*.

Quand, dans un peuplement, il se rencontre des différences dues à des causes permanentes, étrangères au traitement (essences, sol, exposition), on a affaire à des parcelles distinctes.

Ainsi constituée, la parcelle est l'unité culturale de la série.

D'ailleurs, la série se présente normale ou anormale dans les mêmes conditions que la forêt (112).

ARTICLE TROIS

Principaux systèmes d'aménagement.

131. Aménagement par étendue. — Dans son application, l'aménagement basé sur l'étendue consiste à diviser la surface totale de la série par le nombre d'années de la révolution : ce qui fait connaître la contenance de la coupe annuelle. Dans le langage usuel, on dit d'une forêt ainsi disposée, qu'elle est mise en *coupes réglées*.

Pour procéder de la sorte, on admet que, dans une série normalement constituée, les facteurs de la production sont partout les mêmes et que les produits matériels sont entre eux comme les surfaces ; d'où il suit qu'égaliser les uns, c'est égaliser les autres. Il en résulte que la possibilité basée sur l'étendue devient une conséquence nécessaire de l'aménagement ; en effet, on ne calcule pas à l'avance le volume que l'on coupera, mais on se contente de réaliser chaque année l'ensemble du peuplement qui recouvre la *surface* désignée, sans tenir compte *individuellement* des arbres qui s'y ren-

contrent. Par la force même des choses, le capital ligneux se constitue normalement et on récolte un volume équivalent à l'accroissement moyen.

132. Aménagement par volume. — On se propose de déterminer à l'avance le chiffre de la possibilité évalué en mètres cubes et, ici, le problème de la recherche de l'accroissement moyen se présente avec toutes ses difficultés.

Quel que soit d'ailleurs le procédé employé pour atteindre ce résultat, on exploite chaque année, en tenant compte des règles culturales, un nombre de tiges indéterminé jusqu'à concurrence du cube fixé par l'aménagement ; chaque arbre considéré *individuellement* compte alors dans la récolte pour son volume absolu, abstraction faite de la *surface* qu'il recouvre.

En Allemagne, Cotta a ingénieusement simplifié les méthodes primitives d'aménagement par volume, en faisant intervenir les surfaces comme élément de calcul dans la recherche de l'accroissement moyen.

MM. Lorentz et Parade, en s'appuyant sur la conception de la série normale, ont mis en œuvre ces mêmes données pour créer leur méthode mixte d'aménagement par volume, laquelle est généralement appliquée en France.

Dans le Cours de culture des bois, cette méthode est exposée dans les termes suivants[1] :

424. — Après avoir, s'il y a lieu, partagé la forêt en séries et avoir fixé le terme de la révolution pour chacune, on divise de même la durée de cette révolution en plusieurs époques ou *périodes*, afin d'embrasser plus aisément la marche des exploitations, et de pouvoir vérifier et rectifier cette marche avec plus de facilité, si, à un moment quelconque, on le jugeait nécessaire. Il convient, en général, que ces périodes soient des parties aliquotes de la révolution et, de plus, égales entre elles; le plus ordinairement, on les fait de 20 ou 10 années, et, dans ce cas, on leur donne le nom de *décennies*.

425. — Cela fait, on opère sur chaque série séparément, et l'on s'oc-

1. Lorentz et Parade, *loc. cit.*, pages 191 et suiv.

cupe d'y assigner à chaque période ou décennie les parties destinées à être exploitées pendant sa durée. On colloque dans la première les bois les plus vieux et, successivement, dans les autres les bois moins âgés, jusqu'à la dernière, où doivent se trouver les plus jeunes. Dans ce travail, on examine attentivement les différences qui se présentent dans l'état du bois, selon le sol, le climat et le peuplement plus ou moins complet, circonstances d'où dépend la production. Si, sous ces divers rapports, il n'existe que des nuances, on affecte aux périodes des contenances égales, parce que l'on peut considérer qu'en raison de l'étendue de ces *affectations périodiques*, les nuances dont il est question se compensent suffisamment pour pouvoir être négligées.

Les affectations égales en contenances doivent être préférées autant que possible . . . . . .

Par ces affectations suffisamment égales quant aux produits, on assure, pour toute la révolution, le rapport soutenu par période, sans néanmoins employer d'autres moyens que la simple appréciation du peuplement plus ou moins complet et de la fertilité plus ou moins grande du climat. Dégagé, dès lors, du soin de l'avenir, on n'a plus à s'occuper que des besoins actuels, et ce n'est que dans l'*affectation de la première période* que l'on cherche les éléments de la possibilité qu'il s'agit de fixer.

426. — Dans ce but, on détermine d'abord le volume actuel des bois de l'affectation ; en second lieu, leur accroissement probable pendant la période. Si l'on ne veut consacrer à cette double détermination que le moins de temps et le moins d'argent possible, elle peut se faire à l'aide de procédés sommaires, c'est-à-dire par de simples comptages d'arbres, dont on estime le volume au jugé ; on ajoute ensuite quelque chose pour tenir compte de l'accroissement probable jusqu'à la fin de la période. Et, comme on ne peut savoir positivement dans quelle année de la période les différents produits de son affectation viendront en tour d'exploitation, on calcule l'accroissement de tous les bois comme s'ils devaient être abattus pour le milieu de la période. Divisant ensuite le total par le nombre d'années de la période, on obtient la possibilité cherchée.

Les procédés plus rigoureux que nous enseigne la dendrométrie, savoir : le cubage sur pied des arbres au moyen de dendromètres et la détermination de leur accroissement futur d'après leur accroissement actuel, donnent, en général, un résultat plus exact, et doivent être préférés quand cela est possible. Mais, à quelque mode d'estimation que l'on ait recours, il sera toujours facile de rectifier les résultats obtenus qui, naturellement, ne sont pas exempts d'une certaine erreur. Il suffira, pour cela, de s'assurer, après quelques années d'exploitation, si les bois restés debout dans l'affectation de la période pourront continuer à fournir le même produit

annuel jusqu'à la fin et, dans le cas contraire, de faire les corrections nécessaires. En répétant cette opération plusieurs fois, si on le jugeait utile, dans le courant de la période, on finirait par approcher beaucoup de la vérité, la vérification devenant de plus en plus facile et de plus en plus exacte, au fur et à mesure qu'il reste moins de bois sur pied.

427. La première période expirée, on procédera de même pour fixer la possibilité de la seconde, et l'on examinera, en même temps, s'il n'y a pas lieu d'apporter quelques changements aux affectations périodiques, par suite de circonstances survenues dans le cours de la période écoulée, et qui influeraient notablement sur la production; et ainsi de suite, de période à période jusqu'à la fin de la révolution.

Chaque nouvelle possibilité différera sans doute dans la plupart des cas de la précédente, mais jamais au point de compromettre gravement le rapport soutenu. Or, c'est là le degré d'approximation auquel il s'agit d'atteindre.

En résumé, après avoir divisé le temps et la surface en un nombre égal de parties correspondantes, on considère comme normalement constituée la portion du capital afférente à l'affectation qui renferme les bois exploitables et on se base sur le volume actuel de ceux-ci pour fixer la possibilité ; enfin, on compte sur le temps et les soins culturaux pour que ce même résultat soit successivement atteint dans chacune des autres surfaces.

133. Aménagements par pieds d'arbres. — La méthode mixte telle qu'elle vient d'être exposée, n'est applicable que dans les futaies régulières dont tous les arbres qui composent les massifs arrivent en même temps au terme de l'exploitabilité sur une surface donnée.

Quand on a affaire à des peuplements d'âges multiples dans lesquels les individus, indépendants du massif au point de vue de l'exploitabilité, arrivent à ce terme un à un et isolément, le volume représenté par le capital normal est à peu près impossible à cuber directement, et, ce volume fût-il même connu, on ne peut pas se rendre un compte exact de sa constitution au point de vue de la gradation des âges. En présence de ce capital presque indéterminable, on a recours à différents procédés empiriques dont le suivant a été un des plus employés dans les siècles passés.

Supposant le problème résolu, on évalue la production du sol par tradition ou par analogie avec celle d'autres forêts situées dans les mêmes conditions de fertilité ; puis, on calcule le volume moyen de l'arbre réputé exploitable et, en divisant le premier chiffre par le second, on obtient un quotient qui représente le nombre de pieds d'arbres à exploiter par hectare et par an ; ceux-ci, quel que soit d'ailleurs leur volume, constituent la récolte et sont choisis *individuellement*, abstraction faite du peuplement dont ils font partie.

Si, par exemple, la production du sol a été évaluée à 5 mètres cubes par hectare, et si le volume moyen de l'arbre exploitable est représenté par 4 mètres cubes, le quotient 1 + 1/4 sera le nombre de pieds d'arbres à exploiter annuellement par hectare, soit : 5 arbres sur 4 hectares.

Des vérifications souvent répétées permettent de constater si la forêt s'enrichit ou s'appauvrit sous l'influence du régime qu'on lui applique et, par tâtonnements, on arrive, à la longue, à se rapprocher de la possibilité vraie.

Ce procédé peut être appliqué aux futaies jardinées et aux arbres de réserve dans les taillis sous futaie. On opère d'une façon analogue dans les taillis simples furetés ; mais, au lieu d'y couper un nombre fixe d'arbres par hectare et par an, on coupe toutes les perches que leurs dimensions rendent exploitables, quels que soient leur nombre et leur volume.

En somme, les peuplements d'âges multiples se prêtent difficilement aux combinaisons méthodiques d'aménagement ; aussi, malgré les avantages culturaux qu'ils présentent dans certains cas, ils se trouvent au point de vue économique dans des conditions d'infériorité marquées relativement aux séries régulières.

TROISIÈME PARTIE

TRAITEMENT DES FORÊTS

I. — Traitements et peuplements

ARTICLE PREMIER

Généralités.

134. Les exploitations primitives. — Les exploitations primitives étaient pratiquées en dehors de toute règle, aux temps où chacun allait à son gré chercher dans la forêt l'arbre ou le fragment d'arbre qui, par ses qualités ou ses dimensions, répondait aux besoins du moment.

Partout on constate que ces exploitations désordonnées, quelque faible qu'en soit l'importance relativement à la production du sol, entraînent nécessairement la ruine des forêts. En effet, ce sont surtout les bois jeunes ou ceux d'âge moyen qui disparaissent les premiers ; les gros arbres dont on ne peut disposer sans un effort considérable ou sans un outillage perfectionné, les espèces méprisées à cause de leurs qualités inférieures, restent indéfiniment sur pied et occupent le sol sans profit. A la longue, les essences précieuses disparaissent et, malgré les nombreux sujets qu'elle renferme encore, la forêt ne présente plus que des matériaux inutilisables.

Cet état de pauvreté relative auquel se trouvent bientôt réduites les forêts voisines des établissements dans les régions nouvellement habitées, indique une des étapes par lesquelles ont dû passer toutes les forêts, lorsqu'elles ont été livrées sans réglementation au gaspillage des sociétés primitives [1].

---

1. De Vasselot, *Le Service forestier au cap de Bonne-Espérance.* (*Revue des forêts*, 1883, p. 447.)

135. Les traitements méthodiques. — L'ensemble des opérations culturales appliquées systématiquement dans une forêt, en vue d'en obtenir la plus grande quantité possible de bois exploitable (117), constitue son *traitement*.

Ce traitement varie nécessairement avec le terme de l'exploitabilité choisi, c'est-à-dire avec la qualité spéciale des produits récoltés. Mais, quel que soit le mode adopté, l'obligation s'impose : 1° de limiter strictement la récolte aux produits réputés exploitables ; 2° de procéder de telle sorte que la régénération naturelle des surfaces parcourues par les coupes principales soit une conséquence de l'opération.

Il s'établit dès lors, entre le traitement et la *manière d'être* du peuplement auquel il donne naissance, une relation nécessaire et constante.

ARTICLE DEUX

Différentes manières d'être des peuplements.

Les effets d'un traitement se manifestent sur l'*origine*, la *forme*, la *consistance*, la *composition* et l'*état de végétation* des peuplements.

§ 1er. — *Origine des peuplements.*

136. Les régimes. — L'origine d'un peuplement peut être *naturelle* ou *artificielle* : naturelle quand la régénération est obtenue sous l'influence des seules actions de la nature ; artificielle lorsque la régénération provient de plantations ou de semis exécutés de main d'homme.

En France, le principe de la régénération naturelle est généralement appliqué ; aussi, l'origine de la grande majorité des peuplements se rattache à l'une des causes suivantes :

Soit la dissémination naturelle des graines, qui donne naissance à des peuplements formés de brins de semence (59) ;

Soit la reproduction par les axes, qui rajeunit les peuplements au moyen de rejets de souches ou de drageons (62-63).

Quel que soit l'âge des peuplements, on est convenu, dans le pre-

mier cas, de les appeler : *futaie*, et, dans le second cas : *taillis simple*.

On a donné à chacun de ces groupes fondamentaux le nom de *régime*, qui est synonyme de *mode de régénération*, et on dit : le *régime de la futaie*, le *régime du taillis simple*.

Lorsqu'on cherche à réunir sur une même surface les avantages du régime de la futaie à ceux du régime du taillis simple, on obtient des peuplements mixtes qui, dans la pratique, acquièrent une importance suffisante pour qu'on ait cru pouvoir en faire un troisième régime, celui du *taillis sous futaie* ou *taillis composé*.

§ 2. — *Forme des peuplements.*

137. Les modes de traitement. — Dans chacun de ces régimes, suivant que l'on fait porter les exploitations sur des surfaces continues (131), sur des tiges considérées individuellement (133), ou que l'on adopte toute autre combinaison pour récolter les produits, on applique des *modes de traitement* différents. Chacun de ceux-ci imprime au peuplement un cachet particulier dont il conservera le caractère pendant toute son existence : on appelle *forme* d'un peuplement ce *facies* qu'il revêt sous l'influence du traitement qu'on lui applique.

A ce point de vue, les peuplements se divisent en deux classes principales :

1° Ceux composés de tiges ayant sensiblement même âge et, par suite, mêmes dimensions : ce sont les peuplements *d'un seul âge* ou *uniformes ;*

2° Ceux formés de tiges de différents âges et conséquemment de grosseurs et de hauteurs différentes. Les peuplements de cette forme sont dits d'âges *multiples* ou *mêlés*, en ce sens que les sujets les plus jeunes et les sujets les plus âgés sont confusément mélangés sur des espaces restreints.

Les différentes modalités introduites dans une même classe constituent les *formes dérivées*.

Quand une série de futaie ou de taillis simple est composée d'une

suite non interrompue de peuplements ayant même âge chacun, ces séries sont *régulières* et la forêt est traitée en *futaie régulière* ou en *taillis simple régulier*.

Quand la série de futaie est composée de groupes de peuplements d'âges mêlés, on dit qu'elle est *jardinée;* dans les mêmes conditions, un taillis simple est dit *furetè*. Le *jardinage* et le *furetage* sont les modes de traitement qui donnent naissance à ces formes.

Le régime du taillis sous futaie ne comporte que des peuplements d'âges multiples.

En dehors des formes principales ou dérivées engendrées par des modes de traitement *permanents,* on peut être conduit, pour des raisons d'ordre cultural ou économique, à changer la forme d'un peuplement : passer, par exemple, d'un régime à un autre régime ou, plus simplement, modifier la forme sans changer de régime. Dans le premier cas, l'opération s'appelle faire une *conversion* et, dans le second cas, une *transformation*.

Les transformations et les conversions sont des modes de traitement essentiellement *temporaires*.

§ 3. — *Consistance des peuplements.*

La consistance d'un peuplement se rapporte au nombre des tiges qu'il renferme et à la densité de son feuillage.

138. Massif et arbres isolés. — Le nombre des tiges peut varier à l'infini en raison de l'âge des peuplements, des essences qui les composent et de la fertilité locale. Mais, en tenant compte de ces différents éléments, on peut admettre que, pour chaque état particulier, il existe un nombre maximum de tiges qui n'est jamais dépassé.

Plus on se rapproche de ce maximum, plus le peuplement est *plein*. On dit qu'il est *en massif* dès que les branches des arbres se touchent sans être agitées par le vent ; le massif est *serré* quand les branches s'entrelacent. D'ailleurs le mot de *massif* est souvent employé comme synonyme de peuplement en massif.

Un massif peut être plus ou moins serré ; mais dès que les cimes

des arbres sont isolées les unes des autres, l'état de massif n'existe plus : on obtient alors un peuplement *d'arbres isolés* ou *clair-planté*.

Massif ou peuplement clair-planté sont *complets* quand ils présentent sur chaque unité de surface un nombre normal de tiges eu égard au traitement ; ils sont *incomplets* quand ce nombre est insuffisant, et *anormaux* s'il y a excès.

Dans un peuplement incomplet, on nomme *clairières* les surfaces de peu d'étendue peuplées d'arbres épars et dans lesquelles, sous l'influence d'un couvert insuffisant, l'état superficiel est dégradé. Les *vides* sont des espaces entièrement dégarnis d'essences principales et tout au plus couverts de morts-bois. Le peuplement est *clairiéré* s'il y existe de nombreuses clairières, *entrecoupé* quand il présente des vides.

139. Densité. — Dans les mêmes conditions de fertilité, la *densité* d'un massif ou l'obscurité plus ou moins grande de son couvert dépend du tempérament des espèces. A ce point de vue, chaque essence se constitue en massif d'une manière différente, et dès que l'état maximum de densité que comporte son tempérament est atteint, il disparaît autant de feuillage dans le dessous qu'il s'en produit dans le dessus. Ainsi les essences à couvert épais, comme le hêtre, le sapin, fournissent des massifs très sombres ; ceux composés d'essences de lumière, comme le bouleau, le pin sylvestre, le mélèze, le chêne, sont toujours plus ou moins clairs.

140. Étages de végétation. — On appelle *étage de végétation* l'ensemble des tiges qui étalent leurs cimes dans une même zone de hauteur. Un peuplement peut ainsi renfermer plusieurs étages. L'étage *dominant* est formé par la masse des cimes les plus élevées dont les rameaux s'épanouissent en pleine lumière ; tous les sujets dont les cimes, subordonnées aux précédentes, végètent en dessous d'elles, constituent l'*étage dominé* ou le *sous-étage*.

Le peuplement est *simple* quand il ne comprend qu'un seul étage ; il est *composé* quand il en présente plusieurs. Il est rare d'ailleurs qu'un peuplement compte plus de deux étages distincts. Entre la densité de chacun de ceux-ci, il s'établit une relation nécessaire :

puisque les étages dominés ne vivent que de la lumière tamisée à travers le couvert de l'étage dominant, plus ce dernier sera léger, plus les premiers pourront être serrés, et réciproquement.

Quelles que soient leur origine et les essences qui les composent, les peuplements d'un seul âge ont des tendances à se constituer en un étage unique au-dessous duquel les tiges mues se profilent dans un espace dépourvu de feuillage. Cet état est, en général, appauvrissant, parce que le sol reste imparfaitement couvert. Au contraire, chez les peuplements d'âges mêlés, l'appareil de feuillage dispersé à toutes les hauteurs occupe toute la zone de végétation depuis le sol jusqu'aux plus hautes cimes; dans cet amas confus, il n'y a plus d'étages distincts.

On remarque que les peuplements se maintiennent d'autant mieux dans la forme simple que le sol est plus fertile. En terrains pauvres, les arbres de même âge se gênent bientôt mutuellement dans les espaces restreints où leurs racines ne trouvent plus à les nourrir. Dans cette compétition, les tiges les mieux douées restent seules, les autres périssent en grand nombre, et il se crée naturellement des petits vides où se formeront des sous-étages, dont le maintien est indispensable pour entretenir le sol en bon état. De cette indication, il résulte que les formes d'un seul âge seront mieux à leur place dans les stations fertiles ; celles d'âges mêlés seront préférables dans les conditions médiocres ou mauvaises.

141. Sous-bois. — On réserve le nom de *sous-bois* à la végétation ligneuse buissonnante qui s'étale à une faible hauteur au-dessus du sol. Ces sous-bois se constituent spontanément à la manière de la couverture vivante et dans les mêmes conditions qu'elle (39).

L'hygiène de la forêt commande de conserver scrupuleusement tous ces sous-bois, dont l'utilité est incontestable. Lorsqu'ils font défaut, on est parfois conduit à les créer artificiellement ; car on a pu dire avec raison de certaines forêts *sans sous-bois*, qu'elles étaient *sans avenir*.

Quoi qu'il en soit, les sous-étages et les sous-bois sont des éléments constitutifs du peuplement, et leur état doit compter parmi les facteurs qui déterminent la consistance de l'ensemble.

§ 4. — *Composition des peuplements.*

Un peuplement peut être composé d'une seule essence ou de plusieurs espèces diversement associées. Dans le premier cas, on dit qu'il est *pur* ; dans le second, qu'il est *mélangé*.

142. Peuplements purs. — A moins de remonter à ces limites extrêmes de la végétation où la rigueur du climat ne permet qu'à une seule forme de se développer convenablement, il est assez difficile de se représenter une forêt, vierge de toute exploitation, qui serait formée d'une essence unique. On comprend du reste facilement que, toutes choses restant égales d'ailleurs, plus un peuplement est jeune, plus est grande la variété des espèces qui le composent.

En général, tout peuplement pur a été obtenu, soit avec intention, soit par le hasard de circonstances favorables créées par l'intervention de l'homme. Puisque le forestier reste maître de les produire, on doit se demander dans quelles conditions il est rationnel de les chercher.

Théoriquement, les espèces à couvert épais peuvent être traitées avantageusement à l'état pur, parce que les nombreux détritus qu'elles fournissent améliorent le sol. Ainsi : le hêtre et le sapin peuvent former de bons peuplements purs. Au contraire, les espèces à feuillage léger, qui protègent mal le terrain et ne lui cèdent qu'une couverture insuffisante, finissent par l'appauvrir. Aussi, le chêne ne doit être maintenu à l'état pur que dans les sols assez fertiles pour pouvoir se passer des bienfaits de la couverture ; le bouleau et le pin sylvestre, dans les sols trop pauvres pour qu'aucune autre essence puisse leur être associée.

143. Peuplements mélangés. — Quelles que soient les essences, le plus simple examen des faits indique que les massifs mélangés résistent mieux que les peuplements purs à la violence des vents, au poids de la neige et du givre, aux dégâts des insectes et des champignons. Ils se régénèrent aussi d'une manière plus facile et plus complète.

En dehors de ces considérations purement culturales, les peuplements mélangés doivent être recherchés à cause des avantages économiques qu'ils présentent. En effet, par la variété de leurs produits, de tels massifs peuvent satisfaire à un plus grand nombre de besoins et, par cela même, augmenter l'utilité des forêts.

Mais, parmi les problèmes dont la solution préoccupe le forestier, il en est peu de plus difficiles à résoudre que celui de la création des peuplements mélangés. Car il importe, non seulement de déterminer la composition rationnelle à donner au mélange, mais encore de l'obtenir par des moyens économiques.

144. Mélanges rationnels. — En ce qui concerne la composition du mélange, il faut surtout tenir compte des milieux, puisque les espèces associées se comportent différemment suivant qu'elles sont placées dans leur centre de végétation ou qu'elles approchent davantage des limites de leur aire. Ce qui serait vrai, par exemple, en Lorraine, pourrait ne plus être exactement applicable aux mêmes essences dans le Blésois; pareillement, sur un même point géographique, ce qui serait bon au pied d'une montagne ne le sera peut-être plus à 1,000 mètres plus haut.

Sous ces réserves, il est simplement *facultatif* d'associer entre elles deux essences d'ombre, puisque chacune d'elles peut entretenir la fertilité du sol; néanmoins, leur mélange est toujours avantageux. On peut recommander, par exemple, celui du hêtre avec le sapin, celui du sapin avec l'épicéa, etc....

Il est, au contraire, *commande* d'associer une essence d'ombre à l'espèce de lumière qu'on désire élever à l'état dominant. Une telle combinaison facilite l'élagage naturel et augmente la proportion du bois d'œuvre; de plus, le massif dans son ensemble profite des détritus plus abondamment fournis au sol. C'est ainsi que le hêtre et le charme s'associent avec le chêne rouvre; le charme et, dans les terrains humides, l'aune avec le chêne pédonculé; le hêtre avec le pin sylvestre, etc. On peut également recommander d'introduire quelques pieds d'espèces de lumière dans un peuplement où celles d'ombre dominent. Les chênes, les érables, les frênes, les ormes, disséminés dans un massif de hêtre, trouveront des conditions

favorables à leur développement et faciliteront la formation des jeunes repeuplements en hêtre ; il en est de même pour les pins sylvestres épars parmi des sapins ; pour les mélèzes au milieu des épicéas ou des pins de montagne, etc.

Quel que soit le tempérament de l'espèce à cultiver, il est *indispensable* de la mélanger avec une autre dès qu'on approche davantage des limites inférieures ou supérieures de sa zone d'habitation : en cela, on ne fera qu'imiter la nature qui mélange entre elles les flores des deux stations voisines. C'est dans ces zones indécises que le traitement des forêts est le plus délicat et, lorsqu'on a la bonne fortune d'y rencontrer une essence commune aux deux stations, celle-ci est tout indiquée pour servir de trait d'union, en quelque sorte, de fondant, entre l'espèce qui va disparaître et celle qui lui succédera. Le hêtre, par exemple, est l'intermédiaire naturel entre le chêne et le sapin, comme entre le sapin et l'épicéa ; l'étendue de son aire d'habitation lui permet de rendre d'énormes services à ce point de vue et, pour les avoir méconnus, on a commis bien des erreurs.

145. Création des mélanges. — Si la composition rationnelle des mélanges présente de sérieuses difficultés, il en est de même de la manière de les créer et de les conduire. En effet, les espèces qu'on associe n'ont jamais la même activité de végétation à leurs différents âges ; à un moment donné, l'équilibre ne se maintient plus, et l'espèce la moins vigoureuse tend à disparaître sous l'étreinte de l'autre. Il en résulte qu'on se fait souvent illusion sur l'avenir d'un mélange qui, au moment de sa formation, présente les plus belles promesses.

Les principaux écueils à éviter dans ce sens ont été signalés par le savant professeur Gustave Heyer[1] dans les deux préceptes suivants :

1° Dans un mélange de deux essences d'ombre, celle dont la végétation est la plus rapide dans la jeunesse a des tendances à se substituer à l'autre.

---

1. G. Heyer, *Das Verhalten der Waldbäume gegen Licht und Schatten*. Erlangen, 1852.

2° Dans un mélange de deux essences dont l'une d'ombre et l'autre de lumière, la première aura des tendances à devenir envahissante.

Dans un ouvrage récent[1], M. le docteur Ch. Gayer a discuté la question des mélanges, en s'appuyant sur de nombreux faits observés dans différentes forêts de l'Allemagne centrale. Les conclusions auxquelles il s'est arrêté peuvent être résumées ainsi :

1° D'une manière générale, les mélanges créés par les régénérations artificielles ont donné plus de mécompte que de satisfaction ;

2° Les peuplements d'un seul âge obtenus par les moyens naturels ont une tendance marquée à se constituer à l'état pur. Lorsqu'on se propose de les composer par un mélange *intime* de plusieurs espèces, la lutte contre celles qui se montrent envahissantes, se traduit par des soins incessants et des dépenses parfois exagérées. Dans ce cas, au lieu de poursuivre le mélange par pieds isolés, il est plus économique de l'obtenir par groupes, par places plus ou moins étendues ou par étages superposés ;

3° Enfin le mélange intime ne s'établit d'une façon complète et permanente que par le jardinage.

Une semblable étude conduirait aux mêmes résultats pour les forêts de la France, de telle sorte qu'on peut établir en principe que : plus on se rapproche des moyens naturels, plus on se donne de chances favorables pour voir s'établir le mélange désirable des espèces spontanées. Trop chercher l'uniformité et la régularité, c'est favoriser nécessairement une seule de ces espèces, et on risque de créer des peuplements purs.

§ 5. — *État de végétation.*

146. État satisfaisant. — L'état de végétation d'un peuplement décide de son avenir, c'est-à-dire de sa durée probable ou de sa fin prochaine.

On dit qu'un peuplement est *bien venant*, ou dans un état de végétation *satisfaisant*, quand la majorité des sujets dominants présente des jeunes pousses de longueur normale, des cimes à ramiti-

1. Ch. Gayer. *Das gemische Wald.* Berlin, 1887.

cation complète et abondante, un feuillage de coloration saine et foncée, des écorces lisses ; l'épaisseur de la couverture morte fournit aussi à ce sujet les indications les plus précieuses.

147. Peuplement mal venant. — Tous les signes contraires, c'est-à-dire : pousses chétives, cimes incomplètes et mal ramifiées dans lesquelles la végétation abandonne la périphérie pour se rapprocher des centres, feuillage pâle et étiolé, écorces rugueuses et couvertes de végétations parasites, sol dégradé, caractérisent un peuplement *mal venant* ou *sur le retour*. Cet état résulte d'accidents de force majeure ou de traitements mal entendus ou mal appliqués.

II. — Modes de traitement

148. Ordre adopté. — Les principaux modes de traitements appliqués en France sont étudiés dans l'ordre suivant :

Traitements *permanents*.	Régime de la futaie	Futaie régulière. Futaie jardinée.
	Régime du taillis simple. .	Taillis simple régulier. Taillis simple fureté. Têtards, arbres d'émonde.
	Régime du taillis composé.	Taillis composé.
Traitements *temporaires*.		Transformations. Conversions.

PREMIÈRE SECTION. — RÉGIME DE LA FUTAIE

CHAPITRE PREMIER

FUTAIE RÉGULIÈRE

I. — Considérations générales

149. But de la méthode. — En s'appuyant sur l'observation des faits naturels, on se propose pour but :

1° D'assurer la régénération complète et naturelle de la forêt en essences appropriées au sol et au climat, et de créer une suite de peuplements uniformes et d'âges gradués ;

2° De profiter de cet état régulier pour améliorer sans cesse la situation des peuplements en croissance.

Comme moyens, cette méthode dispose de deux groupes d'opérations se rapportant : les unes à la *régénération* des surfaces, les autres à l'*amélioration* des peuplements par l'application de *soins culturaux*.

§ 1er. — *Forme des peuplements.*

150. Différents états de développement. — Si on observe la marche de la végétation dans un peuplement de futaie régulière, on constate que, à partir de sa naissance, il passe par des *états de développement* successifs auxquels on a donné les noms suivants : *fourré, gaulis, bas perchis, haut perchis, haute futaie* et *vieille futaie*.

A chacun de ces états correspondent des phénomènes de végétation particuliers, qui ont été décrits de la manière suivante par M. Broilliard[1] :

Le *fourré* n'est composé que de jeunes brins dont les branches persistent jusqu'au sol et, ordinairement même, s'entrelacent ; il est difficile

1. *Traitement du bois en France*, pages 176 et suiv.

de pénétrer dans l'intérieur d'un fourré. Tant que les jeunes semis se trouvent isolés l'un de l'autre, sur le terrain découvert entre eux, la végétation reste faible et l'avenir de la forêt naissante est encore incertain; mais quand le fourré se trouve généralement constitué, s'élevant plus ou moins suivant les points et, alors même qu'il y reste quelques places vides, la forêt a pris possession du sol et s'y développe rapidement. Les fourrés naturels offrent généralement des tiges de hauteurs inégales, et faisant comme un ensemble confus de jeunes sujets.

Le *gaulis* est formé de baguettes ou gaules flexibles, ayant perdu leurs branches basses. L'appareil de feuillage est complet sinon maximum, car, dès lors, il disparaît chaque année à peu près autant de feuilles et de bourgeons en dessous des cimes qu'il s'en forme de nouveaux à la partie supérieure. Le sol s'améliore sous l'influence du couvert bas et bien complet et les détritus de végétaux s'accumulent. Le nombre de petites tiges qui luttent entre elles en s'élevant pour prendre leur place au soleil, diminue d'année en année, pour ainsi dire à vue d'œil.

Une futaie se trouve à l'état de *perchis* quand elle est principalement constituée par des perches, tiges de 1 décimètre de diamètre au moins. Le jeune perchis, ou le *bas perchis,* existe dès que les cimes des vraies perches suffisent à former un étage complet, bien qu'il se trouve entre elles et au-dessous d'elles beaucoup de gaules sans avenir. Dans le bas perchis, la production annuelle devient normale; l'élagage naturel des branches basses s'opère toujours avec rapidité et le nombre des tiges diminue de même.

On appelle *haut perchis* ou *demi-futaie* le massif dont les fûts ont déjà pris une grande hauteur; hauteur qui correspond souvent à un diamètre de $0^{m},20$ à $1^{m},30$ au-dessus du sol. Les cimes dont les branches principales sont déjà fortes occupent chacune une place assez large, les plus faibles résistent longtemps sans périr sous l'étreinte de leurs voisines.

Le phénomène de l'élagage naturel se prolonge jusqu'au moment où chacune des tiges peut disposer d'un espace suffisant pour développer quelques-unes de ses branches supérieures, lesquelles s'allongent, grossissent et relèvent leurs extrémités en pleine lumière. Les arbres commencent à fructifier et le feuillage perd de sa densité.

A partir de ce moment, les fûts sont entièrement constitués et le massif est devenu *haute futaie.*

Les cimes élevées ont de fortes branches qui persisteront à peu près indéfiniment, ou ne disparaîtront à la longue qu'en laissant au tronc des tares amenant la dégradation des arbres les plus faibles. Les trouées qui

viennent à se produire se comblent dès lors difficilement et, au-dessous d'elles, des semis se montrent en permanence sur le sol. La production ligneuse est un peu plus faible que dans les perchis.

Chacun de ces états persiste un temps plus long que celui qui l'a précédé, le bas perchis, plus longtemps que le gaulis, mais moins longtemps que le haut perchis et celui-ci moins longtemps que la haute futaie. Celle-ci prend le nom de *vieille futaie* quand les arbres, devenus gros, approchent de leur maturité. Les vieilles futaies ne sont plus toujours régulières, c'est-à-dire en massif uniforme par l'âge et par la grosseur des tiges.

En résumé, on peut distinguer trois phases principales dans la marche naturelle du développement de ces peuplements uniformes :

1° *Naissance* et constitution du fourré ;

2° *Jeunesse* et croissance en hauteur pendant les états de gaulis, de bas et haut perchis ;

3° Enfin *âge mûr,* pendant lequel les arbres s'accroissent surtout en diamètre et fructifient abondamment.

§ 2. — *Avantages et inconvénients de cette forme.*

151. Avantages. — L'irrégularité première qu'affectent, en général, les fourrés et les gaulis est favorable à leur végétation ; car, au-dessous de l'étage dentelé formé par les sujets les plus forts, se maintiennent des tiges retardataires et surcimées dont le grand nombre augmente la densité du massif. Le sol hermétiquement couvert se maintient dans les meilleures conditions de fertilité pendant toute la période de jeunesse qui précède la formation de la haute futaie.

L'état uniforme, le plus souvent acquis vers la dimension de bas perchis, permet d'intervenir efficacement pour donner aux sujets d'élite les soins culturaux convenables. En favorisant l'élagage naturel, il augmente aussi la production du bois d'œuvre : les arbres prennent une forme régulière et allongée ; leur bois reste généralement sain. Au point de vue de la qualité, la longueur exagérée des fûts qui accompagne une faible épaisseur des couches ligneuses est plus ou moins avantageuse suivant les espèces : excellente pour les sapins, les épicéas, les pins ; bonne pour les hêtres, parfois moins désirable pour les chênes.

Enfin, la futaie régulière assure la mise en ordre des forêts, le rapport soutenu, la facilité des exploitations et l'exactitude dans la comptabilité et le contrôle.

152. Inconvénients. — Par contre, cette forme présente certains dangers dont l'importance est atténuée ou aggravée par la composition des massifs. C'est ainsi que, dans les peuplements purs, la haute futaie, souvent réduite à un seul étage, s'achemine plus ou moins vite, suivant le sol, le climat et les essences, vers l'état incomplet qui caractérise sa vieillesse. Le feuillage s'éclaircit, la couverture se dégrade, le sol se tasse, se durcit et précisément là où il va être appelé à recevoir la semence. De plus, ces massifs sont exposés à être renversés par les ouragans, ou encore écrasés par la neige qui s'accumule en grande masse sur leur surface horizontale. Enfin chaque sujet présentant les mêmes conditions d'âge et de végétation que ses voisins offre à l'invasion des insectes des milieux identiques et une résistance égale à leurs attaques.

Dans les forêts mélangées, ces inconvénients sont en partie atténués, mais d'autres soins sont nécessaires, car ils exigent l'intervention continuelle du forestier pour maintenir l'équilibre entre des espèces de tempéraments différents.

En tout état de choses, c'est seulement au moyen de procédés spéciaux, appliqués avec suite, qu'on arrive à remplacer un peuplement d'un seul âge par un autre peuplement d'un seul âge. Cette période de régénération, qui marque la fin d'un massif et le commencement d'un autre, constitue un véritable temps de crise pendant lequel une imprudence ou un accident de force majeure peut compromettre l'état boisé.

En résumé, les allures des futaies régulières sont entièrement artificielles : les peuplements d'un seul âge ne se créent jamais spontanément que sur des espaces restreints, où la nature les a jetés au hasard, en un jour de colère ; ils ne se perpétuent dans cette forme que grâce à l'intervention de l'homme et à l'aide de soins incessants. Aussi, bien qu'on doive toujours tenter de s'en rapprocher le plus possible à cause des avantages incontestables qu'elle

présente, il sera prudent de ne la rechercher dans toute sa rigueur que quand les agents naturels de la production présentent des conditions assez modérées pour se plier à toutes les exigences qu'elle comporte.

II. — Méthode générale de traitement

ARTICLE PREMIER

La régénération.

§ 1er. — *Méthode par coupes successives.*

153. Les coupes de régénération. — Les conditions de la régénération d'un massif de futaie régulière parvenu au terme de l'exploitabilité se réalisent au moyen d'opérations successives qui portent, dans leur ensemble, le nom de *coupes de régénération* et qui se distinguent entre elles par les termes de: *coupe d'ensemencement, coupes secondaires* et *coupe définitive.*

154. Coupe d'ensemencement. — Admettant que le sol se trouve dans des conditions favorables pour recevoir les graines et favoriser leur germination (73), on provoque la production d'une quantité de semence suffisante pour ensemencer complètement le terrain en interrompant légèrement le massif de façon à isoler les cimes (59). On met ainsi le peuplement à l'*état d'ensemencement.*

Si l'on tient compte de l'état superficiel du sol, de la fécondité locale des espèces et de la rigueur du climat, cette première coupe peut être faite tantôt *sombre,* tantôt *espacée.*

La coupe est sombre, dit M. Bagnéris[1], quand les branches latérales des cimes des réserves se touchent lorsqu'elles sont agitées par le vent.

Dans la coupe espacée, l'intervalle entre les cimes peut aller de 2 à 5 et 6 mètres.

---

1. *Manuel de sylviculture,* 2e édition. Berger-Levrault et Cie, à Nancy, 1878, page 35.

La coupe sombre est celle qu'on a le plus souvent l'occasion d'appliquer; elle est nécessaire toutes les fois que la semence est lourde et s'écarte peu du pied de l'arbre qui l'a produite, que le tempérament du jeune plant est délicat, que le sol est exposé à s'enherber fortement ou à se dessécher, qu'on opère sur les lisières des forêts ou dans les endroits exposés aux vents. Dans toutes ces conditions, en effet, on peut craindre que le semis ne soit pas suffisamment complet, ou que les graines ne germent pas, ou que le jeune plant disparaisse faute d'abri, ou enfin que les réserves ne soient renversées avant d'avoir produit des semis ou avant que les jeunes plants ne puissent se passer d'abri.

C'est seulement quand toutes les conditions contraires sont réunies qu'on peut faire la coupe d'ensemencement plus ou moins espacée. C'est dire que la coupe sombre est la règle et la coupe espacée l'exception.

Quant aux porte-graines, il est évident qu'il faut les conserver parmi les pieds les plus vigoureux, ceux à fût élevé et dont la cime est largement développée. On doit, avant tout, s'attacher à une égale distribution du feuillage et non à la régularité de répartition des tiges. Une coupe sombre bien faite ne doit pas laisser arriver la lumière par grandes plaques sur le sol, mais bien comme tamisée par les feuilles.

On assure la conservation des facultés germinatives des graines lourdes après leur chute, par l'enlèvement des sous-bois. On constate, en effet, que les graines charnues, comme les glands et les faînes, sont détruites par des moisissures lorsqu'elles séjournent dans des milieux humides où l'air circule difficilement. L'opération serait d'ailleurs commandée pour empêcher les jeunes plants naissants de disparaître sous l'influence d'un couvert trop bas.

Le sol doit être ainsi *nettoyé* autant de fois que cela est jugé nécessaire jusqu'à complète installation du semis. Cet état de propreté caractérise les surfaces mises en ensemencement et *c'est le seul cas où il se justifie.*

En même temps que se fait le recepage des sous-bois et dans le même but, on élague, s'il y a lieu, les branches trop basses sur les arbres placés aux abords des clairières.

Sous des peuplements ainsi réduits à un seul étage dont le couvert est élevé, l'air circule ; la lumière diffuse, la chaleur et les pluies arrivent jusqu'au sol en quantité suffisante pour créer à la surface un milieu éminemment favorable à la germination des graines et à l'installation des jeunes plants.

Ainsi : *interruption du massif, nettoiement du sol* et *relèvement du couvert*, telles sont les opérations que nécessite la mise d'une parcelle à l'état d'ensemencement.

Dans les régions où les années de semence sont rares, une coupe d'ensemencement faite sombre peut se resserrer en massif avant la production du semis. On rétablit alors l'état d'ensemencement par l'extraction des quelques arbres devenus surabondants.

On profitera de cette période de l'installation du semis pour délimiter et repeupler artificiellement les surfaces qui ne sembleraient pas susceptibles de se régénérer naturellement. Quand, par exemple, l'espèce à cultiver n'est pas représentée dans le peuplement; quand les gelées printanières compromettent régulièrement la production des graines, etc.

155. Les coupes secondaires. — Pour que la régénération soit satisfaisante à tous égards, il suffit que les espèces à cultiver soient représentées par quelques plants par mètre carré, pourvu qu'ils soient uniformément répartis. Ce résultat obtenu, il est inutile de refuser plus longtemps au jeune semis la lumière dont il a besoin ; on juge d'ailleurs de son état de gêne à la pâleur de son feuillage et à la faible longueur de ses pousses.

Le moment est venu de faire les *coupes secondaires*. A cet effet, on désigne pour être abattus un certain nombre d'arbres choisis parmi ceux qui recouvrent les semis les plus complets et les plus vigoureux : les plus gros sont généralement les plus nuisibles ; on laisse mieux garnies et tout à fait intactes les places insuffisamment ensemencées ou celles peuplées de sujets trop jeunes ; en un mot, on prend soin d'éviter les insolations trop brusques et le desséchement du sol, de prévenir les accidents de gelées et de ménager à l'ensemble des jeunes plants un abri protecteur.

Ces extractions se font avec une lenteur mesurée par la rigueur du climat, la fertilité du sol et le tempérament des essences.

Quelles que soient d'ailleurs ces circonstances, fussent-elles aussi favorables que possible, on serait toujours amené à faire ces coupes en plusieurs fois, pour épargner au jeune semis la fatigue considé-

rable qui serait la conséquence de l'enlèvement d'une trop grande quantité de produits sur des espaces restreints.

Sous l'influence de ces coupes secondaires *successives*, le semis participe progressivement à la lumière ; il s'installe et grandit. En même temps s'opère le mélange naturel des essences. Après les espèces sociales installées les premières, celles disséminées, dont la graine légère vient des massifs environnants, apparaissent à leur heure, au fur et à mesure que le découvert fait naître sur le sol les conditions favorables au tempérament de chacune d'elles. Quel que soit l'avenir réservé à ces régénérations de hasard, elles jouent, comme *remplissage*, une rôle des plus utiles et hâtent la formation du fourré.

156. La coupe définitive. — On conduit ainsi le peuplement jusqu'au moment où, constitué à l'état de fourré passant au gaulis, il n'a plus à redouter ni le plein soleil, ni la sécheresse, ni la gelée. Alors *la coupe définitive* lui donne un libre essor.

Celle-ci fait disparaître les derniers représentants de l'ancienne futaie. A proprement parler, elle n'est que la dernière des coupes secondaires ; car elle n'enlève ni plus ni moins de matériel, elle ne donne ni plus ni moins de lumière que ne le fait chacune de ces exploitations relativement à celle qui l'a précédée.

Du reste, l'expression de coupe définitive n'a rien d'absolu, en ce sens que, dans certains cas, on a intérêt à conserver des arbres de choix qu'on laisse vieillir au milieu du jeune repeuplement, lorsqu'ils sont disposés, par leur forme et leur vigueur, à supporter la crise de l'isolement. Mais cette pratique ne saurait être généralisée, car la constitution et la conservation d'une telle réserve présentent de sérieuses difficultés (173).

157. Remarques générales. — 1° Suivant les circonstances, il faut compter qu'il s'écoulera de 10 à 25 ans entre la coupe d'ensemencement et la coupe définitive. La durée de cette période sera plus longue pour les essences d'ombre (hêtre, sapin) que pour les essences de lumière (chêne, pin sylvestre) ; plus longues dans les peuplements mélangés que dans les peuplements purs ; dans les cli-

mats rudes que dans les climats doux ; sur les points exposés aux gelées printanières que sur ceux où ces dangers ne sont pas à redouter. On constate également que les jeunes semis souffrent plus du convert dans les sols pauvres et superficiels que dans ceux frais et fertiles. C'est seulement dans ces dernières conditions que les coupes d'ensemencement théoriques, établies sur de grandes surfaces continues, donnent des résultats satisfaisants et se justifient.

Dans les sols médiocres, superficiels, dans les climats rudes, les coupes d'ensemencement devraient être faites moins sombres à cause de la rareté des années de semence, de la moindre fertilité des arbres et aussi de l'enchevêtrement des racines de la vieille futaie qui dessèchent superficiellement le sol et ne laissent au semis aucune place disponible où il puisse s'installer (36). Mais ces coupes trop claires auraient l'inconvénient de dégrader davantage la surface ; aussi il est préférable de procéder par voie de petites trouées, disposées de loin en loin, en choisissant les places où il existe déjà du semis. Sous forme de coupes secondaires, on augmente l'étendue de ces places découvertes au fur et à mesure que les jeunes brins naissent sur leurs bords, et, à la longue, les semis se rejoignant, la surface entière est régénérée. Ce moyen est également à recommander quand on veut obtenir le mélange naturel de deux essences sociales.

2° La méthode par coupes successives donne naissance à des semis qui se présentent sous forme de taches d'autant plus inégales en hauteur que la période de régénération aura été plus longue. Cet état, au lieu d'être nuisible, est plutôt avantageux puisque, tout en favorisant le mélange des essences, il donne plus de densité au peuplement et augmente sa force de résistance contre la neige, le givre ou le verglas. D'ailleurs, ces inégalités s'atténuent avec l'âge et disparaissent avant l'état de haut perchis.

3° Il faut constater, enfin, que la régénération naturelle est obtenue sans suspension notable dans la production. En effet, dans la coupe d'ensemencement, chaque arbre continue à grossir et s'accroît même d'autant mieux qu'il a plus d'espace pour développer sa cime. En outre, on ne commence la série des coupes secondaires que sur les points où le semis est déjà formé ; de telle sorte que le couvert de chaque arbre enlevé est bientôt remplacé par celui des semis qui

végétaient sous sa protection. Il y a ainsi substitution complète d'un massif à un autre, sans temps d'arrêt ; car la production se maintient à peu près normale, puisque le sol ne reste jamais complètement dénudé.

En résumé, la méthode de régénération par coupes successives satisfait à toutes les exigences culturales et économiques. Elle réserve au forestier une part d'action prépondérante qui lui permet de diriger à son gré la composition des peuplements, faculté qu'il ne retrouve dans aucun autre mode de traitement. Aussi on en a fait avec raison la méthode de régénération par excellence, depuis que MM. Lorentz et Parade l'ont enseignée en France, sous le nom de *Méthode du réensemencement naturel et des éclaircies*.

§ 2. — *Méthode par coupe unique.*

158. Dangers de la méthode. — Ce procédé consiste à exploiter systématiquement, *en une seule fois*, tout le matériel existant sur les surfaces à rajeunir, en confiant à la nature le soin de régénérer celles-ci par l'apport de graines provenant, soit des peuplements voisins, soit de quelques arbres réservés dans l'enceinte des coupes.

Que l'exploitation soit faite à blanc étoc ou à *tire et aire* (160), la *coupe unique* ne peut être appliquée méthodiquement aux essences à graines lourdes ; car si le semis de ces espèces n'existe pas avant l'opération, il ne se formera plus après. En effet, le sol dénudé se dégrade rapidement et ne se garnit que d'espèces à graines légères, de telle sorte que le jeune peuplement formé n'aura aucune ressemblance avec celui qui l'a précédé.

Même dans les circonstances les plus favorables, c'est-à-dire quand, au moment de son passage, le sol est garni de semis *préexistants* des essences à cultiver, la coupe *rase* n'est pas mieux justifiée :

1° Parce qu'elle entraîne le développement de l'espèce unique dont le semis existe au moment où on vient découvrir le sol et donne ainsi naissance à des peuplements purs (généralement d'essences d'ombre) ;

2° Parce que les semis préexistants disparaissent en grand nombre

sous l'influence d'une trop brusque exposition aux agents atmosphériques (insolation, sécheresse, gelées);

3° Enfin, parce que l'exploitation et l'enlèvement d'un matériel considérable sur des surfaces restreintes, fatigue le semis au point de compromettre son existence.

159. — Circonstances dans lesquelles elle reste applicable. — L'emploi de la coupe unique reste donc exclusivement limité à la régénération des espèces à graines légères; encore faut-il que cette condition soit accompagnée de certaines circonstances favorables.

Ainsi, par exemple, en montagne, aux grandes altitudes, sur les points où la violence des vents empêche d'utiliser la méthode des coupes successives. En ces stations, le nombre des espèces est très restreint, les arbustes et les arbrisseaux faisant à peu près défaut, le sol dénudé ne se couvre que d'herbes grêles et peu touffues au milieu desquelles les graines ailées des mélèzes, des épicéas, des pins de montagne, provenant des massifs voisins, s'installent en plein découvert.

Pour faciliter leur régénération, ces coupes blanches sont disposées par bandes longues et étroites, en marchant à la rencontre des vents dominants. On cherche également à les établir dans la direction de la ligne de plus grande pente, plutôt que suivant l'horizontale; enfin, il est toujours prudent de réserver à la limite supérieure de la forêt une zone d'abri intacte. On doit d'ailleurs renoncer à cette méthode partout où les pentes sont très raides.

Quoi qu'il arrive, la régénération ne s'obtient qu'assez lentement et souvent on est obligé de la compléter artificiellement. Pour obvier à cet inconvénient, on a proposé de disposer les coupes par bandes alternées, dont les unes sont rasées et les autres conservées en massif plein : les bandes nues, mieux abritées et recevant la graine des deux côtés à la fois, devaient avoir plus de chances de se régénérer complètement. Mais les massifs ainsi disposés, étant très exposés à être renversés par le vent, les résultats deviennent aléatoires, et on a reconnu que le système précédent était encore préférable.

On peut aussi avoir recours à la coupe unique dans certaines régions chaudes de la plaine, lorsqu'on a affaire à des essences de

lumière, comme le pin maritime et le pin d'Alep, dont les vieux peuplements portent régulièrement de la graine. Il suffit d'exploiter le massif à blanc, en automne, avant la dissémination des graines ; les cônes se détachent au moment de l'abatage et, si l'on prend la précaution d'activer l'exploitation de manière à ce que le parterre des coupes soit débarrassé avant la germination des graines, on voit le sol se garnir d'une quantité de jeunes plants suffisante pour assurer la régénération. Ces jeunes sujets sont heureusement doués d'une végétation assez rapide pour s'élever en même temps que le fourré impénétrable de morts-bois qui les enserre de toute part[1].

160. Résultats obtenus par son application. — La coupe unique donne naissance à un peuplement sauvage qui se crée au hasard par suite d'exploitations brutales, et n'ayant rien de commun avec les moyens d'action de la nature. Néanmoins, elle a été appliquée à toutes les futaies feuillues de l'Ile-de-France, de la Normandie et du Berry, en exécution de l'ordonnance de 1669. Ces coupes étaient exploitées par contenance, de proche en proche et à *tire et aire*, ce qui veut dire avec réserve d'un certain nombre de porte-graines (20 par hectare) ; en même temps, on imposait l'obligation de ne jamais revenir en arrière pour faire des coupes d'amélioration ou autres et de répandre une certaine quantité de graines sur le parterre des coupes récemment exploitées. C'est ce qui explique la composition disparate des vieux massifs aujourd'hui exploitables dans les forêts de ces régions. Partout les peuplements se sont formés sous l'action de circonstances fortuites qui, au moment de la coupe unique, auront favorisé le développement de telle ou telle espèce. En général, le hêtre envahissant s'est substitué au chêne, et celui-ci ne s'est maintenu que sur les points où, le semis de hêtre faisant défaut, les charmes, qui s'installent comme le chêne en pleine lumière, n'ont pas entravé son développement.

---

1. C'est de cette façon qu'après les incendies la régénération s'opère parfois naturellement dans les régions de la Provence et des landes de Gascogne.

ARTICLE DEUX

Les soins culturaux.

161. Leur utilité. — La conduite des peuplements de même âge comporte, à tous les états de développement, des soins constants dont on ne saurait s'affranchir sans perdre en grande partie les avantages de cette forme. Loin d'être facultatives, les améliorations font partie intégrante du traitement en futaie régulière, à ce point que, si les circonstances locales ne permettaient pas de les poursuivre dans tous les détails de leur application, il faudrait préférer à cette méthode un autre mode de traitement.

Ce dernier fait se présente généralement dans les pays neufs ; souvent aussi dans les grandes régions forestières où la main-d'œuvre est rare, où la consommation locale, ménagère ou industrielle, ne présente pas un débouché suffisant pour utiliser les bois communs. De même, quand le personnel de gestion, surchargé d'autres travaux en des circonscriptions trop étendues, ne peut donner à cette branche du service tout le temps qu'elle comporte ; ou enfin quand l'instruction professionnelle lui fait défaut.

Ces soins culturaux comprennent : les *dégagements de semis* et les *éclaircies périodiques*.

§ 1er. — *Les dégagements de semis.*

162. Nature de l'opération. — L'état de découvert successif au moyen duquel on provoque l'installation des essences à cultiver, a pour conséquence de faire naître, en même temps que celles-ci, des espèces disséminées, des arbustes, des arbrisseaux de croissance le plus souvent rapide dans leur jeunesse ; de plus, les souches des sous-bois recepés rejettent avec d'autant plus de vigueur qu'elles reçoivent plus de lumière. Il peut se faire enfin que, dans un mélange de composition cherchée, une des espèces manifeste des tendances trop envahissantes.

L'opération qui consiste à retarder l'essor des espèces secon-

daires qui tendraient à entraver le développement normal des espèces précieuses constitue le dégagement de semis.

163. Exécution. — Dans la première jeunesse, les brins de semence, dont les rameaux latéraux n'ont qu'une faible importance, vivent surtout par leur bourgeon terminal, et on favorise leur développement par la simple suppression des obstacles qu'ils peuvent rencontrer suivant la verticale : aussi l'opération se fait-elle rapidement et à peu de frais. Il suffit de rapprocher de terre les tiges nuisibles, en enlevant d'un coup de serpe les parties gênantes de leur cime.

L'important est de ne jamais détruire systématiquement l'état de fourré ; car, en isolant les tiges d'avenir, on risque de les voir se courber sous le poids du givre, de la neige ou de leur propre feuillage. Le dégagement de semis n'est donc jamais une coupe, dans le sens de réalisation de produits généralement attaché à ce terme.

Les opérations trop souvent pratiquées sous le nom d'*expurgades* ne se justifient pas ; car la composition des peuplements se modifie sans cesse avec l'âge. Dans le fourré, un rôle de remplissage important est réservé aux espèces secondaires ; celles-ci occupent utilement une place que leur enlèvement laisserait vide, de telle sorte que tout ce qui n'est pas nuisible est nécessaire, et on trouve un avantage réel à en différer l'enlèvement jusqu'au moment où l'on pourra en tirer profit. D'ailleurs, si on excepte certains saules, parfois aussi les tilleuls et les coudriers, les espèces à croissance rapide ont le feuillage assez léger ; il suffit, par exemple, que les trembles et les bouleaux ne fassent pas massif entre eux pour être longtemps inoffensifs.

Le plus souvent, il y a lieu de commencer les dégagements pendant la durée même de la période de régénération et dès avant le passage de la coupe définitive. On les répète dans la même forme tant qu'ils sont nécessaires, c'est-à-dire jusqu'à ce que les tiges des espèces à cultiver soient généralement dominantes, et il doit en être ainsi vers l'époque du passage de l'état de gaulis à celui de perchis. Alors la constitution générale du jeune peuplement est définitivement acquise ; il reste à l'améliorer dans sa consistance et sa com-

position, en donnant à chaque tige d'avenir les soins individuels qu'elle demande. C'est la part faite aux *éclaircies périodiques*.

§ 2. — *Les éclaircies périodiques.*

164. But de l'opération. — En suivant la marche de la végétation dans une jeune futaie régulière, on a constaté (150) que, pendant la durée des états de fourré et de gaulis, les tiges les plus vigoureuses ont facilement raison de celles plus faibles. C'est par centaines de mille qu'il faut compter les brins qui disparaissent ainsi pendant les 20 ou 30 premières années. A partir du bas perchis, les éliminations portent sur des sujets plus gros, doués d'une plus grande vitalité et, par suite, présentant plus de résistance. Il devient alors utile d'intervenir dans la lutte qui s'engage entre des sujets d'à peu près égale force et de venir en aide à ceux qui, par leur *espèce*, par leur *forme* et par *la place qu'ils occupent*, présentent le plus d'intérêt au point de vue de l'avenir.

L'éclaircie consiste *à desserrer progressivement ces sujets précieux dans la région où leur cime manque d'espace.*

165. Sa justification. — En effet, toute tige, en prenant de l'âge, a besoin de développer ses rameaux et, c'est dans l'étage dominant que s'engage la lutte entre les sujets les plus forts. Pour favoriser sur chaque point la croissance du plus intéressant d'entre eux, il faut frapper, parmi ses compétiteurs de valeur moindre, ceux qui lui disputent les espaces latéraux, et cela sans trop se préoccuper des tiges retardataires ou dominées. Celles-ci ont succombé dans la lutte : désormais elles ne seront plus nuisibles. Elles ont, au contraire, un rôle utile à remplir, car elles sont appelées à donner de la densité au peuplement, à favoriser l'élagage naturel et à enrichir le sol ; de plus, chez les essences d'ombre, si quelque trouée vient à se produire dans l'étage supérieur, elle sera rapidement comblée par une tige déjà languissante à qui l'accès de la lumière rendra de la vigueur. En un mot, à tous les âges du peuplement uniforme, *le respect scrupuleux des étages intermédiaires et buissonnants est la base fondamentale de tout système d'éclaircie.* Aussi bien dans la jeunesse

que dans l'âge moyen, ces bois dominés augmentent la densité des peuplements et permettent de desserrer les tiges d'avenir sans interrompre le couvert. Dans les hautes et vieilles futaies mélangées, tout en protégeant le sol, ils s'opposent, par leur couvert bas, à la formation des semis anticipés qui souvent constituent un obstacle sérieux à l'installation des espèces précieuses quand le moment est venu de les régénérer méthodiquement.

Ainsi, l'éclaircie s'adresse à un nombre restreint de sujets. Son but est de créer des individus fortement constitués, répartis dans un massif de vigueur moyenne qui leur fournit aide et protection en même temps qu'il fertilise le sol. Les arbres qui sont l'objet de ces soins constants grossissent plus rapidement, ce qui permet d'abréger les révolutions. C'est en même temps le seul moyen d'entretenir l'équilibre dans un peuplement mélangé composé d'espèces de tempéraments différents ; car, en faisant porter l'éclaircie uniquement sur l'étage dominé, on mettra nécessairement à l'état pur l'espèce dont la croissance aurait été la plus rapide.

En tout état de choses, l'important est de ne jamais interrompre une consistance dont *tous les étages* concourent à compléter la densité (140-141). *Quand l'éclaircie a été bien faite, elle doit à peine modifier l'aspect général du peuplement.* Aussi est-il nécessaire de revenir à intervalles plus ou moins longs pour recommencer des opérations dont l'effet n'est durable que pour un temps. C'est ce qui leur a fait donner le nom d'*éclaircies périodiques*.

Bien que ces opérations soient d'un ordre exclusivement cultural, elles fournissent, dans la majorité des cas, des résultats pécuniaires qui ne sont pas à négliger : elles deviennent de véritables *coupes*. A ce point de vue, il est tout au moins commode de profiter de leur passage pour réaliser les bois morts ou mourants. Mais ces dernières réalisations, qui intéressent le rendement, la bonne tenue et pour ainsi dire la *propreté* de la forêt, n'ont rien de commun avec le but cultural que l'on poursuit.

Si de la théorie on passe à la pratique des opérations, il faut se poser les questions suivantes : A quelle époque faut-il faire la première éclaircie ? Quel est le degré d'intensité à donner aux éclaircies périodiques ? Quelles sont les périodicités à établir ?

166. Époque de la première éclaircie. — En général, dans les régénérations naturelles, les semis sont assez inégaux et les tiges d'avenir commencent à s'affirmer dans le gaulis.

Si le peuplement est formé d'une seule essence, les tiges dominantes peuvent toujours s'élever librement et l'*éclaircie vraie* aura pour but de leur fournir l'espace qui leur manque latéralement. Avant d'intervenir de cette manière en faveur des sujets à dégager, on fera bien de laisser à la nature le soin d'opérer une première sélection et d'attendre que ces tiges puissent être distinguées sans trop d'hésitation, ce qui n'a généralement lieu que quand le bas perchis est franchement constitué dans l'ensemble.

Cette règle ne serait plus applicable aux peuplements mélangés, dans lesquels, à tout instant, une essence secondaire peut nuire à l'espèce principale, aussi bien suivant la verticale que dans le sens horizontal. Dans ce cas, les éclaircies ne seront que la continuation des dégagements et il pourra se faire que, pendant toute la vie du peuplement, elles conservent cette forme d'*éclaircies-dégagements*.

Dans les régénérations artificielles qui se constituent avec une uniformité absolue, la lutte entre un nombre restreint de tiges d'à peu près égale force se continue pendant longtemps : le peuplement se dégrade, s'affaiblit dans son ensemble, sans qu'aucune tige acquière une vigueur exceptionnelle. C'est ainsi, par exemple, que dans les perchis résineux trop uniformes, les cimes s'aplatissent sous l'influence du vent qui les agite et brise les bourgeons des pousses latérales. Un tel danger est d'ailleurs plus à redouter sur les terrains peu inclinés que sur les pentes très rapides. Quoi qu'il en soit, il faut rompre de bonne heure cette uniformité trop grande, au profit d'un petit nombre de sujets choisis, même arbitrairement, pourvu qu'ils soient convenablement espacés entre eux. Cette première opération faite, très prudemment, en une ou plusieurs fois, mais à des intervalles très rapprochés, les tiges dégagées prendront de la force et la même hésitation ne se présentera plus dans l'avenir.

On procéderait de même dans les régénérations naturelles où semblable situation se présenterait accidentellement.

Aussi les éclaircies doivent, suivant les cas, être commencées,

tantôt dans le gaulis, tantôt dans le bas perchis, mais jamais plus tard.

167. Intensité des éclaircies. — Les expressions *faible, moyenne* ou *forte* s'appliquaient à un système d'éclaircie qui consistait, comme on le fait encore trop souvent aujourd'hui, à enlever les étages dominés, partiellement ou en totalité. L'intensité était d'autant plus grande qu'on ajoutait un plus ou moins grand nombre de tiges simplement retardataires à celles franchement surcimées. Les opérations localisées dans l'étage dominant, comme cela vient d'être dit, ne sauraient être caractérisées de la même façon, car le nombre des tiges à desserrer et la manière de procéder diffèrent, non seulement avec le tempérament des essences, mais encore avec l'âge des peuplements, la composition du mélange, le sol et le climat. C'est donc seulement en parlant de l'application de la méthode aux différentes espèces qu'on indiquera le genre d'éclaircie que chacune comporte.

168. Périodicité des éclaircies. — L'état de développement du massif renseigne sur la périodicité. Pendant la phase du plus grand accroissement en hauteur, on ne doit enlever qu'un petit nombre de tiges à la fois sur le même point, pour ne pas entraver le fonctionnement de l'élagage naturel. On desserrera chaque arbre d'avenir sur une, deux au plus de ses faces, se réservant de revenir plus tard soigner ses autres aspects. D'ailleurs, chaque sujet n'occupant qu'un espace assez restreint, la trouée formée par son enlèvement sera rapidement comblée : c'est dire que, pendant cette période, les éclaircies se suivront à des intervalles assez rapprochés.

Dès que l'on a atteint la dimension de haute futaie, les sujets sont en nombre restreint, et l'espace occupé par chaque cime est assez grand pour que la trouée formée par la suppression de l'une d'elles mette longtemps à se refermer. On ne coupera qu'un petit nombre de tiges, mais l'effet produit sera plus durable : par suite, les périodicités seront plus longues.

Sans rien préciser à ce sujet, on peut dire que, en général, la périodicité de 6 à 12 ans convient depuis l'état de gaulis jusqu'à la

la fin de celui de haut perchis et celle de 12 à 20 ans dans les hautes futaies constituées.

169. Dernière éclaircie. — M. Bagnéris[1] recommande d'accompagner la *dernière éclaircie* du nettoiement du sol, de manière à lui imprimer le caractère d'une coupe de régénération anticipée.

Cette opération, à laquelle on a parfois donné le nom d'*éclaircie préparatoire,* se comprend à la rigueur lorsqu'on a affaire à des essences d'ombre (hêtre et sapin), soit pures, soit mélangées entre elles, dont les semis, provoqués sous forme de *semis préexistants,* peuvent se maintenir sous le couvert jusqu'au moment où ils seront utilisés. Mais elle ne se justifie en aucune façon lorsqu'il s'agit d'essences de lumière, de chênes, par exemple. En effet, la disparition des sous-bois ne peut que hâter la dégradation du sol sans aucun profit, puisque les semis qui pourraient naître ne se maintiendront pas sous le couvert sombre prolongé. Dans les forêts de chêne en mélange avec le hêtre, le danger sera peut-être plus grand encore ; car, après le recepage, les semis de hêtre se produiront en abondance et nuiront à la production du chêne lorsque le moment sera venu de poursuivre son installation.

Dans la majorité des cas, le mieux sera donc de faire la dernière éclaircie dans la même forme que les précédentes et sans s'écarter en rien de la règle générale.

III. — Application aux essences sociales

Parmi les essences sociales, un petit nombre seulement sont appelées à former l'élément principal de peuplements susceptibles d'être conduits en futaie régulière ; ce sont, parmi les feuillus : le *hêtre* et le *chêne ;* parmi les résineux : le *sapin,* l'*épicéa,* le *mélèze,* le *pin sylvestre,* le *pin de montagne,* le *pin laricio,* et, enfin, deux essences cultivées en vue de leur rendement en produits accessoires, ce sont : le *chêne-liège* et le *pin maritime.*

---

1. *Manuel de sylviculture*, page 51.

ARTICLE PREMIER

Essences feuillues.

§ 1er. — *Traitement du hêtre.*

170. La régénération. — Grâce à son couvert épais, la haute futaie de hêtre conserve le sol dans un état superficiel assez satisfaisant pour qu'il puisse recevoir utilement la semence. Le poids de la graine et le tempérament de l'espèce comportent la coupe d'ensemencement sombre, et on satisfait à toutes les exigences de ce côté par l'enlèvement des étages intermédiaires et buissonnants, en maintenant l'étage supérieur dans l'état de couvert théorique (154). Le hêtre fructifie d'ailleurs assez abondamment dans ces conditions. Il faut que l'accès de la lumière et de la chaleur sur le sol soit suffisant pour hâter la décomposition de la couverture morte, sans toutefois dépasser la limite qui permettrait l'installation des plantes vivantes. Celles-ci sont d'espèces variables suivant la composition du sol, mais partout il faut redouter les ronces (*Rubus fruticosus*) qui se propagent avec une rapidité désespérante dans la masse de terreau préparée de longue main sous la futaie de hêtre. Dans bien des cas, on doit attribuer les insuccès à leur développement exagéré par l'afflux d'une trop grande quantité de lumière.

Dans les sols pauvres et superficiels dont la qualité mauvaise est signalée par le maigre tapis de mousse qui les recouvre, le semis ne s'installe pas dans un sol asséché par l'enchevêtrement de racines trop nombreuses ; pour réussir, il faut alors faire la coupe plus claire, ou mieux, procéder par trouées, comme cela a été dit plus haut (157). Quoi qu'il en soit, on attend l'ensemencement complet du sol. Chaque faînée partielle apportera son contingent à l'œuvre commune, sans qu'on ait à craindre la disparition des semis antérieurement obtenus ; de telle sorte que, même en l'absence d'une faînée générale, la régénération naturelle et complète du hêtre peut être le résultat de *plusieurs années de semence* plus ou moins espacées. Aussi a-t-on rarement l'occasion d'intervenir pour achever

artificiellement des régénérations que la nature fournit partout généreusement.

Dès que le semis est suffisant, on commence la série des coupes secondaires. Pour la première, on dispose les points d'attaque sur les places où le semis est le plus fort et le mieux garni, en coupant de préférence les plus gros arbres ; au passage des coupes suivantes, on élargit les trouées déjà faites et on en crée d'autres dans les intervalles qui les séparent, de façon à distribuer également la lumière sur toute la surface et à enlever chaque fois un quart ou un cinquième du matériel d'ensemencement. On continue ainsi en ménageant au jeune fourré l'abri dont il ne peut se passer jusqu'à son passage à la dimension de gaulis. Alors on pratique la coupe définitive dans laquelle on ne gardera aucune réserve ; car un grossissement exagéré ne donne pas au hêtre une plus-value suffisante pour qu'on risque de le voir se dégrader, comme c'est à craindre pour cette espèce, qui supporte moins bien que tout autre feuillu la crise de l'isolement.

En procédant ainsi lentement, comme cela est nécessaire, on peut compter qu'il s'écoulera une période de 15 à 25 ans entre la coupe d'ensemencement et la coupe définitive.

Dans bien des circonstances, surtout quand des éclaircies mal entendues ont réduit la haute futaie à un étage unique, on trouve sur le sol une régénération complète avant sa mise régulière à l'état d'ensemencement. Si, après examen détaillé de ce semis préexistant, on constate qu'il peut être utilisé, on commence de suite la série des coupes secondaires dans la forme ci-dessus indiquée. Quand, au contraire, le semis est trop incomplet ou a trop longtemps souffert pour qu'on puisse répondre de son avenir, il faut le supprimer par recepage à la façon des sous-bois et on retombe dans le cas général.

171. Les soins culturaux. — Les dégagements sont rarement nécessaires dans les jeunes peuplements de hêtre pur où le fourré se forme assez rapidement dans des conditions de couvert qui seraient fatales à toutes les autres espèces feuillues. Toutefois, il ne faudra pas négliger de faire ces opérations sur les points où les

les morts-bois se seraient multipliés au point de devenir gênants. Il ne sera du reste pas nécessaire de revenir plusieurs fois sur le même point, car, aussitôt dégagés, les hêtres s'élèvent et s'étalent avec vigueur et restent bientôt seuls maîtres du terrain.

Le hêtre se plaît en massif très serré. La première éclaircie n'est nécessaire que quand le peuplement a franchement dépassé l'état de bas perchis. Depuis cette époque jusqu'au moment où l'accroissement en hauteur est à peu près terminé, c'est-à-dire vers l'âge de 100 ans, les éclaircies se succéderont à un intervalle de 10 à 12 ans ; elles seront très prudentes. Dans la haute futaie, il suffira de faire passer l'éclaircie tous les 20 ans. En tout temps, on n'enlèvera, dans les étages subordonnés, que les tiges mortes ou celles incapables de vivre jusqu'au retour de la prochaine opération. Quant au sous-bois, il sera soigneusement respecté, car on constate que, dans tous les sols et à tous les âges du peuplement régulier, le développement exagéré des ronces suit de près le débroussaillement et le relèvement du couvert. On ne devra donc procéder à ces opérations qu'au moment précis où on veut provoquer la régénération.

Comme, dans leur jeunesse, les futaies feuillues sont rarement à l'état complètement pur, on aura intérêt à dégager, dès la première éclaircie, les cimes des sujets appartenant à d'autres grandes espèces feuillues ou résineuses (chênes, frênes, érables, ormes, sapins, pins sylvestres), que le hasard pourrait avoir jetés au milieu des massifs ou qu'on aurait jugé à propos d'y introduire artificiellement.

Le traitement du hêtre en futaie régulière ne présente donc aucune difficulté. Il suffit d'appliquer dans toute sa rigueur la théorie générale de la régénération par coupes successives, en procédant lentement, et de pratiquer des éclaircies très prudentes à tous les âges pour être à peu près certain de ne pas commettre de fautes.

§ 2. — *Traitement du chêne.*

172. Traitement variable suivant les régions. — En France, l'aire d'habitation des chênes rouvre et pédonculé s'étend à presque

toutes les stations de la plaine. Si on excepte la zone provençale, où le rouvre se rencontre plutôt à l'état isolé qu'en massifs plus ou moins homogènes, partout ailleurs ils peuvent être traités en futaie régulière. Mais, précisément à cause de la vaste étendue de cette aire d'habitation, les circonstances climatériques sont assez dissemblables pour amener des modifications dans le traitement, suivant que les années de semence sont plus ou moins fréquentes.

A ce point de vue, on peut distinguer trois régions principales :

1° La zone girondine, dans laquelle les glandées se succèdent tous les deux ou trois ans (bassin de l'Adour, Landes) ;

2° La région du Centre et de l'Ouest (Berry, Maine, Perche, Normandie), où les glandées se produisent tous les 4 à 8 ans ;

3° La région du Nord et de l'Est, où la semence se fait parfois attendre 15 ans et plus.

173. Régénération du chêne pur. — *1re Zone.* Le chêne pédonculé s'y rencontre le plus souvent à l'état pur ou mélangé avec d'autres espèces disséminées dont la croissance, sans être subordonnée à la sienne, fait rarement obstacle à son libre développement. Le hêtre n'existe pas dans cette région; le charme y est très rare.

Dans tout massif de chêne à régénérer, il est nécessaire d'interdire le pâturage quelques années avant la mise en ensemencement, afin de permettre au sol de reprendre l'état meuble. Cette précaution prise, le semis s'installe en abondance dès l'année qui suit la coupe d'ensemencement faite dans la forme sombre ; il s'élève rapidement, même sous le couvert continu des porte-graines. Si bien que, dans ces stations où les gelées printanières sont peu à craindre, il serait possible de le découvrir à peu près complètement dès la troisième année. Toutefois, afin de ne pas fatiguer les semis par des extractions trop rapides, il est convenable de faire deux coupes secondaires espacées entre elles de 3 à 4 ans, et si, après ce même intervalle, on vient faire la coupe définitive, on peut compter au maximum une période de 8 à 10 ans pour achever la régénération.

2e Zone. Dans les régions du Centre et de l'Ouest, le chêne est mélangé naturellement, tantôt avec le charme, tantôt avec le hêtre.

Mais celui-ci, qui est en dehors de son aire de plus grande expansion, est souvent subordonné au chêne, et ses tendances envahissantes ne se manifestent guère au delà de la première jeunesse.

Les précautions préalables étant prises à l'égard du pâturage, les coupes sont mises à l'état d'ensemencement par le simple enlèvement des bois dominés: il n'est pas nécessaire d'interrompre davantage le massif. Le sol est maintenu propre par des nettoiements répétés, jusqu'à ce que la glandée se produise. Aussitôt après la chute des graines, il est souvent nécessaire de donner une légère culture dans les sols tassés par le pâturage ou enherbés après l'extraction des sous-bois; on assure ainsi la germination des graines (302).

Dès qu'on peut juger du résultat obtenu, il faut *immédiatement* commencer les coupes secondaires dans les parties suffisamment repeuplées; car, avec le chêne, qui ne supporte pas le couvert plus de 2 à 4 ans, on ne peut pas, comme avec le hêtre, attendre qu'une seconde année de semence vienne compléter des semis trop clairsemés. On peut citer de nombreux exemples de semis compromis par les retards apportés dans l'exécution de la première coupe secondaire, tandis que les cas sont rares de régénérations qui seraient le résultat de glandées successives séparées par six ou huit années d'intervalle. Aussi, les semis incomplets, insuffisants doivent être sacrifiés et il faut *tout* attendre de la glandée prochaine, sans rien modifier à l'état d'ensemencement.

Les régénérations artificielles jugées nécessaires s'exécutent aussitôt que possible.

On procède aux coupes secondaires plus lentement que dans la zone précédente, car il faut abriter les semis contre les gelées printanières et, en même temps, il est bon d'activer la formation du fourré par l'appoint des essences de remplissage qui, on le sait, s'installeront d'autant mieux que la période de régénération sera plus longue. Dans les conditions moyennes, il sera prudent de faire trois coupes secondaires: ce qui porte à un minimum de 10 à 15 ans la durée probable de la période de régénération.

3e Zone. Dans la région du Nord et de l'Est, la présence du hêtre avec toutes ses tendances envahissantes vient s'ajouter à la rareté

des glandées pour faire naître certaines difficultés; pour les résoudre, il suffit de modifier légèrement la méthode générale, en ce qui concerne le nettoiement du sol dans la coupe d'ensemencement.

Il faut de toute nécessité que le chêne soit installé le premier. Aussi, on se contente tout d'abord de provoquer une production plus abondante de la graine par le desserrement des cimes, mais, *sans accompagner l'opération du nettoiement du sol,* comme cela se fait d'habitude. Car, si la glandée se fait attendre 8 ou 10 ans, dans cet intervalle les sous-bois recepés se reproduiront et il sera onéreux de les couper continuellement. De plus, ces sous-bois entretiennent le sol dans un état superficiel convenable ; ils empêchent le desséchement, le tassement et l'invasion des herbes. On diffère donc le nettoiement jusqu'au moment où l'apparition d'une glandée rendra l'opération nécessaire ; c'est-à-dire quand, vers le mois d'août, les glands étant formés et lorsqu'aucun accident probable ne viendra entraver leur maturation, on peut considérer la glandée comme acquise. Alors seulement, il faut se hâter de compléter la mise en ensemencement par le recepage des sous-bois sur toutes les surfaces où l'on cherche la régénération. L'opération commencée en septembre peut se prolonger jusqu'à la fin de novembre, car la fréquentation des coupes au moment de la chute des graines ne peut qu'être favorable au recouvrement de la semence.

La glandée produite, il faut accepter ses résultats; car, ici, moins encore que dans la région précédente, on peut compter sur un effet complémentaire de deux glandées successives : de suite, il faut se résoudre à régénérer par la voie artificielle les surfaces où le semis est resté incomplet, comme ceux où il fait entièrement défaut[1]. Le plus souvent, il y a lieu d'être satisfait quand la régénération naturelle s'étend sur les deux tiers des surfaces mises en ensemencement.

Le semis naturel ainsi obtenu et complété, on procède aux coupes secondaires et à la coupe définitive dans la forme habituelle, et aussi

---

1. On remarque, par exemple, que, dans les pays de collines, les chênes fructifient plus régulièrement et plus abondamment sur les plateaux et sur les versants que dans les fonds, où la floraison est presque toujours détruite par les gelées du printemps.

rapidement que la situation de la forêt le comporte. A ce dernier point de vue, on est souvent conduit à ralentir la marche des coupes de régénération pour satisfaire à certaines exigences d'ordre cultural ou économique, telles sont : d'une part, la nécessité de compléter une régénération trop claire par des essences de remplissage et la crainte d'accidents météoriques toujours probables ; d'autre part, l'observation des règles d'aménagement relatives au rapport soutenu.

Ces retards nécessaires présentent l'inconvénient d'exagérer sensiblement l'importance des travaux de dégagement ; car le semis de chêne ne se développe bien que quand il est complètement découvert, tandis que les espèces accessoires ou nuisibles, qui souffrent moins que lui de l'ombrage, se développent sans cesse d'une façon gênante.

Les dépenses engagées de ce chef sont assez importantes pour rendre la culture du chêne en futaie beaucoup plus onéreuse dans cette région que dans les précédentes.

La théorie recommande (156) de réserver, lors du passage des coupes définitives, un certain nombre d'arbres choisis parmi les plus beaux, pour leur permettre d'atteindre des dimensions exceptionnelles. En général, ces arbres périssent rapidement et ne donnent lieu qu'à des déceptions. Si l'on veut en obtenir un meilleur résultat, il est nécessaire de constituer cette réserve, non plus avec des sujets complètement isolés, mais sous forme de bouquets, où l'arbre d'avenir sera préservé des accidents par les tiges de moindre valeur, qui lui serviront momentanément d'écran et de tuteur.

174. Régénération du chêne en mélange avec le hêtre. — En général, dans cette dernière zone, il faut faire une assez large part à la régénération artificielle. Aussi, pour atténuer autant que possible les frais qui en résultent, on associe au chêne, soit le hêtre, soit le charme, dont on obtient la régénération naturellement et qu'on cantonne dans un rôle subordonné.

Dans une vieille futaie mélangée de chêne et de hêtre, il est rare que, au moment de faire la régénération, on ne trouve pas sur le sol

une grande quantité de semis de hêtre ; parfois même la surface entière en est couverte, surtout lorsqu'on commet l'imprudence de receper les sous-bois lors du passage de la dernière éclaircie. Comme le chêne ne s'installera *jamais* au milieu d'un semis de hêtre déjà formé, il faut nécessairement receper tous les hêtres sous la projection des porte-graines chênes et même au delà, *quand une glandée est certaine*. Dès que celle-ci a produit son effet, au plus tard trois ans après la germination des glands, on fait une coupe secondaire large sur tous les points où les semis existent en quantité suffisante. On laisse, au contraire, à l'état de coupe très sombre les places où le chêne fait défaut et qui seront abandonnées au hêtre ; on voit alors les semis de chêne s'élever rapidement et prendre l'avance sur les hêtres dont on retarde intentionnellement l'essor.

Si la glandée n'avait pas ensemencé une surface correspondant à la proportion que le chêne doit représenter dans le mélange, on devra parfaire cette étendue par des moyens artificiels. De même, quand on doit ramener le chêne dans des forêts où des exploitations mal raisonnées ont permis au hêtre de l'éliminer, on délimite sur le terrain les parties qui, par la qualité du sol et la situation, conviennent le mieux à l'éducation du chêne. On installe artificiellement cette essence, soit par voie de semis, soit par voie de plantation, sous l'abri d'une coupe d'ensemencement espacée et, dès que la réussite de l'opération est assurée, on découvre rapidement les chênes, lentement les hêtres, comme cela vient d'être dit.

En résumé, toute la méthode consiste, au lieu de chercher un mélange intime des deux espèces associées, à les faire naître séparément par groupes, par places ou par compartiments plus ou moins étendus, sur chacun desquels une espèce est maintenue à l'état pur.

175. Régénération du chêne en mélange avec le charme. — Le mélange du chêne et du charme demande moins de précautions. A tous les âges, le charme reste subordonné au chêne et il n'y a aucun inconvénient à l'associer en mélange intime avec lui. Dans les sols frais, il suffit de quelques porte-graines charmes pour assurer la production d'une grande quantité de semis qui s'installent entre les jeunes chênes, lorsque la surface est à l'état de coupe secondaire.

Il n'est du reste pas nécessaire que ces semis soient très nombreux, car le charme a peu d'ennemis et, quand on voit les chênes succomber par milliers sous les actions combinées du couvert, de la gelée ou des insectes, le charme résiste et le nombre relatif des sujets va sans cesse en augmentant jusqu'à la constitution du haut perchis. Du reste, partout où les chênes seraient trop nombreux et les charmes trop rares, on rétablit facilement l'équilibre, en faisant quelques légères trouées dans les chênes au profit des charmes.

176. Soins culturaux. — A l'exception de la région girondine, dans laquelle la croissance très rapide des chênes rend souvent les dégagements inutiles, partout ailleurs ces opérations sont nécessaires. Elles sont indispensables quand le hêtre abonde, moins urgentes quand le charme est l'essence accessoire.

Si la station lui est convenable, la jeune futaie de chêne pur fournit un couvert suffisant pendant sa première jeunesse. C'est seulement à partir de l'état de perchis que le tempérament du chêne s'affirme par des allures bien différentes de celles du hêtre. Dès qu'une tige de chêne est dominée, la sève, n'étant plus utilisée par sa cime incomplète, séjourne dans le tronc où elle fait naître des gourmands; ceux-ci sont toujours l'indice d'une situation mauvaise et les tiges surcimées qui les portent ne se raccorderont jamais avec l'étage principal, quels que soient les soins ultérieurs dont elles pourraient être l'objet. A ce point de vue, il est important de faire une distinction entre les tiges principales et celles dominées. Chez ces dernières, les branches gourmandes sont une conséquence nécessaire du couvert qui les tue: leur état de dégradation n'intéresse en rien celui du massif. Mais, quand les sujets les plus vigoureux portent eux-mêmes ces marques de faiblesse, c'est que l'étage dominant est trop serré dans son ensemble, *et on ne ferait qu'aggraver la situation en retardant les éclaircies vraies* (166).

Celles-ci seront faites hardiment autour des sujets les mieux constitués, en leur donnant progressivement l'espace nécessaire au libre développement de leurs cimes. Elles seront commencées dès que ces tiges d'avenir s'affirment, et répétées à des intervalles assez

rapprochés (10 ans au plus) jusqu'à l'état de haut perchis ; partout on aura soin de ne pas interrompre le couvert et de *respecter scrupuleusement* toute la végétation ligneuse, tiges, buissons ou broussailles disposés à vivre en sous-étage ou en sous-bois.

On comprend d'ailleurs que toutes les tiges de chêne dominées doivent disparaître lors du passage de ces coupes, car leur mort est prochaine et leur couvert de nul effet. En fait, on ne peut demander au chêne, pas plus qu'à toute autre essence de lumière, de fournir en même temps les éléments du massif principal et ceux des étages intermédiaires. De toute nécessité il faut avoir recours à des espèces différentes, spontanées ou artificiellement introduites, pour donner au peuplement la densité désirable. Jamais il ne faut toucher à ces étages, pas plus lors de la dernière éclaircie qu'à toute autre époque de la vie du peuplement : *leur enlèvement est le dernier acte qui accompagne la mise en régénération.*

Dans les peuplements mélangés, quand les chênes et les hêtres sont disposés par pieds isolés, tout en comptant sur le hêtre comme auxiliaire, il faut parfois le traiter en ennemi : notamment dans les régions du Nord et de l'Est, où, à tous les âges jusqu'à la dimension de haute futaie, sa croissance est plus rapide que celle du chêne. Pendant cette longue période, les éclaircies prendront toujours la forme de dégagements, si on ne veut pas que tous les chênes soient successivement éliminés ; car un chêne isolé ne résiste pas au milieu d'un fourré de hêtre. Même en répétant en sa faveur dégagement sur dégagement, on n'obtiendra qu'une tige grêle, chétive, végétant sans lumière, comme au niveau d'un puits dont la margelle irait sans cesse en s'exhaussant. Supposant même un bon mélange à l'état de bas perchis, il faudra revenir tous les 4 ou 5 ans pour abattre les hêtres trop ambitieux. Il suffit, en effet, de quelques années de négligence ou d'oubli, dans ce travail dispendieux et fatigant pour le personnel, pour que tous les chênes soient perdus sans retour.

On évite ces difficultés en pratiquant la régénération par compartiments dans lesquels chaque espèce, maintenue à l'état pur sur les espaces qui lui sont réservés, reçoit les soins convenables pendant toute son existence et peut fournir son maximum de production sans nuire à sa voisine.

En Bavière, et notamment dans les forêts du Haardt (Palatinat) et du Spessart (Basse-Franconie), on pratique, outre le mélange du chêne et du hêtre par compartiments, celui par *étages superposés*. On procède de la manière suivante : Quand un massif de chêne pur a atteint les dimensions de haut perchis, on l'éclaircit fortement, en isolant toutes les cimes. Sous cet abri, on introduit par voie de plantation des hêtres qui forment fourré 5 ou 6 ans après l'opération. Ceux-ci s'élèvent lentement et procurent tous les avantages du mélange sans jamais porter préjudice aux chênes, qu'on peut alors éclaircir largement sans crainte de dégrader le sol.

Les éclaircies dans les mélanges de chêne et de charme ne présentent rien d'anormal.

177. Remarque. — C'est à l'aide de ces précautions que les chênes, le rouvre surtout, peuvent être élevés en futaie régulière dans les sols même de médiocre qualité, pourvu qu'ils soient frais et suffisamment profonds. Mais ce traitement lui convient mieux dans les régions centrales que dans celles trop septentrionales où sa croissance est plus lente. D'ailleurs, il est prudent de n'appliquer la futaie régulière que dans des séries assez étendues, car ce n'est pas avant l'âge de 250 à 300 ans qu'on peut en tirer le meilleur profit, c'est-à-dire des arbres de $0^m,70$ à $0^m,90$ de diamètre à hauteur d'homme. D'aussi longues révolutions suppriment le mélange naturel avec le hêtre et le charme, en dehors de la première moitié de la vie du massif. Vers cette époque, il est nécessaire de créer un nouveau sous-étage, par la voie naturelle quand on peut l'obtenir et, à son défaut, par la voie artificielle. Une telle régénération en sous-étage se produit assez facilement avec le hêtre, mais le charme ne s'accommode plus des conditions de demi-lumière qui lui sont offertes. Les sujets qui parviendraient à s'installer étalent leurs tiges languissantes sur le sol, sans jamais s'élever suffisamment pour former un véritable étage de végétation.

ARTICLE DEUX

Essences résineuses.

§ 1er. — *Traitement du sapin.*

178. Observation. — A la rigueur, le sapin peut être traité en futaie régulière, à l'état pur, dans la zone moyenne de son aire d'habitation ; mais, dès qu'il approche des limites inférieures ou supérieures de sa station naturelle, il est indispensable de le maintenir en mélange, soit avec le hêtre, soit avec l'épicéa. Si aujourd'hui trop de sapinières sont dans un état de végétation peu satisfaisant, c'est certainement aux extractions systématiques du hêtre qu'il faut en attribuer la cause.

179. Régénération du sapin pur. — Le sapin est généralement cantonné dans les régions montagneuses, où les ravages du vent sont toujours à craindre ; cette circonstance, jointe aux exigences de son tempérament délicat, prescrit la coupe d'ensemencement très sombre. Le plus souvent, on rencontre sur le sol des semis dont on tire parti, comme cela a été dit pour le hêtre, en tenant compte de ce fait que, plus qu'aucune autre espèce, le sapin a la faculté de reprendre son essor après avoir été longtemps dominé. Partout où ce semis préexistant fait défaut, le sol sera débarrassé des sous-bois et, en cas de besoin, préparé à recevoir la semence par l'enlèvement du tapis de mousse trop épais qui le recouvre souvent dans la haute montagne ou, dans les stations basses, par l'arrachis des myrtilles et bruyères dont les racines forment un feutrage impénétrable.

Le jeune sapin n'ayant son existence assurée que quand il commence à se verticiller, c'est-à-dire vers 6 à 8 ans, ce n'est pas avant cette époque qu'il faudra entreprendre la série des coupes secondaires. Celles-ci pourront être conduites normalement et lentement si les dangers du vent ne sont pas trop à redouter. Si, au contraire, on craint les chablis, il faudra laisser le semis s'installer,

en le maintenant 10 ans, 12 ans même, s'il le faut, sous le couvert continu de la coupe d'ensemencement, et passer hardiment à la coupe définitive. Toutefois, cette dernière manière de procéder n'est applicable que dans les stations assez élevées pour qu'une insolation trop brusque ne soit pas désastreuse pour le jeune semis ; à ce point de vue, plus l'altitude est grande, plus on peut se permettre de découvrir le sapin rapidement, car, dans la haute montagne, on voit souvent le semis réussir en plein découvert; si les stations restaient basses, il vaudrait mieux, en ces zones dangereuses, renoncer à la forme régulière et se rapprocher du jardinage.

180. Régénération du sapin mélangé au hêtre. — Le mélange du sapin et du hêtre est toujours avantageux et doit être favorisé. En effet, le hêtre, s'élevant moins haut que les sapins, étend ses branches entre leurs tiges: il favorise l'élagage naturel, complète partout le couvert et augmente l'épaisseur de la couche de terreau ; en outre, il donne au massif plus d'assiette et plus de résistance contre le vent.

C'est aux expositions chaudes, aux grandes altitudes, dans les mauvais terrains, enfin dans les conditions difficiles de végétation que le hêtre est surtout précieux en mélange abondant : on peut même dire que, sur les hauts sommets des Vosges et du Jura, l'existence du sapin est subordonnée à la présence du hêtre, car partout où l'on a fait une guerre maladroite à ce dernier, le sapin, laissé à l'état pur, se comporte mal et même ne se reproduit plus.

Dans une vieille futaie mélangée, la coupe d'ensemencement s'établit dans les conditions ordinaires qui conviennent en même temps au sapin et hêtre. Les semis s'installent facilement, soit en mélange intime, soit par taches ; néanmoins, certaines précautions sont parfois nécessaires. Quand le hêtre est trop nombreux sur un point, les feuilles mortes, qui se décomposent mal dans les régions trop froides, s'accumulent en grande épaisseur sur le sol et le recouvrent d'un amas continu dans lequel les graines de sapin pourrissent généralement. Il faut, dans ce cas, peler le sol en automne, après la chute des feuilles, comme s'il s'agissait d'un tapis de mousse, c'est-à-dire en mettant à nu la couche de terreau dans laquelle le sapin germera

à souhait. En tout état de choses, il est inutile de receper les semis de hêtre préexistants, car le sapin se jette parfaitement au milieu d'eux.

Les coupes secondaires seront faites dans la même forme que s'il s'agissait du sapin pur, en tenant compte des circonstances locales eu égard à la violence des vents. On peut même utiliser la conduite de ces exploitations pour régler à son gré les proportions du mélange. En effet, le sapin résiste encore mieux au couvert que le hêtre ; si on active la marche des coupes, en donnant plus de lumière au semis, on favorise le hêtre ; si, au contraire, on maintient un état sombre plus prolongé, le sapin dépassera le hêtre.

Dans aucun cas, on n'a intérêt à conserver l'une ou l'autre de ces essences sous forme de réserve dans les coupes définitives.

181. Soins culturaux. — Les dégagements sont rarement nécessaires dans les régénérations de sapin pur ; dans les cas où ils seraient indiqués par la présence de quelques végétaux gênants, on y procédera dans la forme habituelle.

Dans les régénérations mélangées, le hêtre est loin de présenter au même degré les inconvénients auxquels il expose le chêne. Comme il perd ses feuilles en automne et entre en végétation après le sapin, celui-ci profite du premier printemps pour lancer ses flèches dans les rameaux dénudés du hêtre et, tôt ou tard, il parvient à le dominer. Mais, comme, dans cette lutte, des sujets précieux peuvent être déshonorés en perdant leur cime, il est bon d'intervenir sous forme de dégagements pour leur donner plus d'espace ; à cet effet, il suffit de distribuer quelques coups de serpe avec intelligence, sans que jamais on se laisse emporter jusqu'au recepage général des hêtres.

Les éclaircies, dit M. Broilliard [1], moins urgentes à un moment quelconque dans une sapinière que dans la plupart des forêts, y sont néanmoins nécessaires dans les massifs réguliers. Il est indispensable qu'à partir d'un certain âge la cime du sapin soit complète, développée en hauteur et assez bien éclairée, pour que l'arbre prenne un bel accroissement. Mais la cime seule a besoin de lumière, l'état naturel du massif sombre et serré l'indique clairement.

1. *Traitement des bois en France*, pages 209 et suivantes.

Dans un perchis de jeunes sapins, au-dessus duquel on voit de loin les flèches les plus hautes s'élancer à l'envi, l'éclaircie se fait, pour ainsi dire, naturellement; les tiges les plus faibles, rapidement dépassées, restent en sous-étage, procurant la dénudation des fûts, interceptant la lumière, enrichissant le sol d'un bon lit de feuilles mortes et vivant ainsi de longues années. Le développement d'un tel perchis est excellent et la production du sol aussi grande que possible. Cependant, quand les sapins de l'étage supérieur sont devenus des arbres de 0m,30 de diamètre, plus tôt même si le peuplemement est uniforme, il y à lieu d'intervenir par des éclaircies vraies, non seulement pour réaliser les perches dépérissantes, mais pour desserrer les cimes et assurer l'accroissement continu.

La composition moyenne d'un peuplement régulier, bien complet, peut présenter en sapins des Vosges :

à 0m,20	de diamètre	à hauteur	d'homme :	1,200 à 1,800 perches ;
à 0 ,30	—	—	—	500 à 700 arbres ;
à 0 ,40	—	—	—	300 à 400 arbres ;
à 0 ,50	—	—	—	200 à 250 arbres ;
à 0 ,60	—	—	—	150 à 200 arbres.

Il est inutile de les maintenir longtemps plus serrés, car alors ils grossiraient trop lentement et la plupart n'arriveraient pas à de fortes dimensions.

Mais dans une sapinière, l'éclaircie est délicate et peut devenir très dangereuse. Pour que la végétation soit toujours bonne, il faut que les cimes des sujets d'avenir aient un espace suffisant pour développer un appareil de branches proportionné à la hauteur du fût ; mais aussi il faut que le sol reste bien couvert. On obtient ce résultat en faisant porter l'éclaircie sur l'étage supérieur uniquement ; elle y prend d'abord les *tiges dégradées*[1] et les cimes comprimées par les voisines, puis encore, de distance en distance, même un pied vigoureux, de manière, de temps en temps, à rompre l'enlacement des cimes trop nombreuses. Les voisines remplissent peu à peu l'espace libre, et si on respecte absolument l'étage dominé, qui n'est jamais à l'état serré, le massif reste toujours complet ; tout arbre mort, brisé ou enlevé dans l'étage supérieur, laissant au-dessous de lui quelque remplaçant prêt à combler la trouée.

Il est de première importance, ici surtout et plus que partout ailleurs, de conserver les sujets dominés, quelle qu'en soit la hauteur ; dans les sapinières, ils persistent indéfiniment, donnent de la consistance au massif, conservant la fraîcheur du sol et remplaçant très bien les sujets

1. Notamment celles *chaudronnées*.

dominants, quand ceux-ci viennent à disparaître, ce qui n'est pas rare. Un massif de sapin sans étage dominé se trouve dans une situation critique, et la notion de ce fait est de la première importance pour qui doit opérer une éclaircie dans les sapinières.

Dans les peuplements mélangés de hêtre, les éclaircies seront conduites dans le même esprit ; ces opérations seront, d'ailleurs, singulièrement facilitées par la présence du hêtre et par la faculté qu'il possède de pousser vers la lumière des branches toujours prêtes à utiliser ses rayons.

§ 2. — *Traitement de l'épicéa.*

182. Régénération. — On constate que le semis d'épicéa s'installe rarement sous une vieille futaie régulière de cette essence ; cela tient à ce que le sol est tapissé d'un amas d'aiguilles qui s'accumulent pendant des années avant d'être transformées en terreau. En effet, au milieu de ce feutrage de matériaux secs et stériles, si les graines viennent à germer sous l'influence de l'humidité produite par la fonte des neiges, les jeunes plants, dont la végétation est extrêmement lente, n'ont pas le temps de pousser leurs radicelles jusqu'à la couche de terreau avant la saison où la sécheresse est à craindre. Le sapin, au contraire, lance rapidement un long pivot qui traverse la couche non décomposée et pénètre profondément dans le terreau, où il n'a plus rien à craindre du desséchement possible. C'est sans doute sur cette faculté que possède le semis de sapin d'envahir les vieilles futaies d'épicéa quand les jeunes plants de ceux-ci en paraissent exclus, qu'on s'est appuyé pour bâtir des théories d'alternances entre ces deux essences.

D'autre part, on voit dans des coupes qui semblaient d'abord réfractaires à l'ensemencement, le semis d'épicéa apparaître abondant sur tous les points où le vent, en déracinant des arbres, a créé de petits vides dont le sol bouleversé est exposé à la lumière en même temps qu'à l'action directe des pluies.

Ces indications dénotent la plus grande analogie entre les exigences du jeune plant d'épicéa et celles du jeune plant de charme. Aussi, pour provoquer une régénération naturelle dans une forêt

d'épicéa, il faut desserrer le massif dans les limites permises, eu égard à l'action dangereuse du vent dans la station, et ratisser le sol de façon à rompre la couche d'aiguilles qui encroûte le terreau. L'expérience permet également de conclure qu'il est plus facile et plus sûr de conduire à bien la régénération d'une futaie régulière d'épicéa, en procédant par trouées éparses (157), plutôt qu'en disposant de grandes surfaces à l'état théorique de coupe d'ensemencement sombre.

Faute de s'être rendu un compte exact des faits, des échecs souvent répétés ont mis en faveur, dans certaines régions, la régénération par coupe unique. Or, on sait ce qu'il faut penser de cette méthode où une trop large part est toujours faite à la régénération artificielle (158).

En toute situation, dans un mélange d'épicéa avec le hêtre et le sapin, les choses se passent bien plus avantageusement grâce à la fertilité des détritus fournis par ces dernières espèces.

Quoi qu'il en soit, les semis obtenus, il faut les découvrir assez rapidement, d'abord parce que, tout jeune, le plant d'épicéa supporte mal le couvert dans les hautes stations, et aussi parce que le faible enracinement des arbres constitués expose les peuplements interrompus à être renversés par le vent.

183. Soins culturaux. — A cause de l'extrême lenteur de sa croissance pendant ses premières années, l'épicéa aurait souvent besoin d'être dégagé ; mais dans les stations peu accessibles où il est cantonné, on lui accorde rarement les soins qui se prodiguent parfois avec un luxe exagéré dans les forêts de la plaine.

L'épicéa demande à être maintenu en massif serré à toutes les époques de sa vie ; c'est à cette condition seulement que, l'élagage naturel fonctionnant régulièrement, les fûts prendront ces belles formes lisses, élancées, cylindriques, qui constituent leur valeur. Contrairement au sapin, l'épicéa meurt dès qu'il est franchement dominé ; mais, avant d'en arriver à cette extrémité, la forme conique de leur cime permet aux tiges retardataires de languir pendant longtemps dans l'étage supérieur.

L'épicéa se constitue donc naturellement en un étage unique où les cimes se déforment et se dégradent en raison même du nombre exagéré des tiges qui le composent. Cette situation fâcheuse est fatale dans un peuplement d'épicéa pur, mais on peut en atténuer les conséquences, en favorisant, dès la dimension de bas perchis, par des éclaircies prudentes et souvent répétées, les sujets qui auraient des tendances à s'y montrer dominants.

Si ces opérations ont été négligées dans la jeunesse, il est trop tard pour les entreprendre dans le haut perchis ou la haute futaie; alors on en est réduit à assister, sans aucun moyen d'action, à l'agonie d'un peuplement encore jeune dans lequel la mort naturelle, les insectes, le vent, la neige, font naître, sous forme de vides, les signes avant-coureurs d'une régénération anticipée.

L'épicéa a nécessairement besoin d'un sous-étage que le sapin ou le hêtre peuvent seuls lui fournir; aussi ne faut-il jamais manquer l'occasion de les lui associer. L'une ou l'autre de ces espèces s'élève moins rapidement que lui; elles acceptent l'état dominé: ce qui permet d'éclaircir les épicéas sans courir aucun danger.

§ 3. — *Traitement du mélèze.*

184. Régénération. — Pour obtenir la régénération d'une futaie régulière de mélèze, il est indispensable de mettre rigoureusement en défens les parties à repeupler, et d'établir une coupe d'ensemencement espacée. On donne une légère culture au sol sur les points où il est fortement enherbé. Il est inutile d'ailleurs que le semis soit très abondant; il suffit, le plus souvent, de remuer le gazon sur des bandes de $0^m,30$ de largeur, espacées entre elles de $1^m,50$ à 2 mètres; quelques brins naîtront aussi dans les intervalles incultes.

Le semis devenu général et haut de $0^m,50$ au moins, on peut opérer hardiment une coupe secondaire qui sera bientôt suivie de la coupe définitive. Le puissant enracinement du mélèze lui permet de résister, même à l'état clair, sur les points où les autres essences, l'épicéa notamment, seraient infailliblement renversées par les vents.

185. Soins culturaux. — Même dans sa jeunesse, le mélèze se

trouve mal à l'état serré. Il convient donc de pratiquer de bonne heure des éclaircies assez hardies. Cependant, à cet égard, les mélèzes sont moins exigeants que les pins, et l'éclaircie doit se borner à suivre les indications naturelles bien apparentes, en n'enlevant que les tiges grêles et retardataires. Maintenus en massif, ces arbres prennent des fûts élancés et sans nœuds, et le sol, enrichi tous les automnes par des aiguilles abondantes, se maintient en bon état.

Le bétail ne doit pas être réintroduit avant la formation du perchis.

186. Remarque. — Tant que, dans les régions alpestres, la surface n'est pas rocheuse ou inclinée en pentes abruptes, l'éducation du mélèze en futaie régulière est relativement facile et donne des résultats avantageux. D'ailleurs, cette espèce se mélange naturellement avec l'épicéa et le pin de montagne. Dans ce cas, le traitement n'offre aucune particularité, si ce n'est que le mélèze doit en général être considéré comme l'élément principal du peuplement.

Partout où les éboulements et les avalanches sont à craindre, le jardinage des arbres morts est le seul mode de traitement à recommander.

§ 4. — *Traitement du pin sylvestre.*

187. Régénération. — En général, le feuillage léger du pin sylvestre protège mal le sol et, sous les vieux massifs, le terrain est souvent tassé, durci et couvert de genêts, myrtilles ou bruyères, notamment sur les points où le pâturage et des exploitations mal conduites ont amené la destruction des sous-bois. Dans ce cas, en même temps qu'on dispose les cimes à l'état de coupe d'ensemencement claire, on donne une culture au sol, en arrachant les plantes sauvages sur des bandes de $0^m,50$ à $0^m,60$ de largeur, espacées entre elles de $2^m,00$ à $2^m,50$ d'axe en axe. Quand cela est possible, on évite cette dépense, en faisant arracher les souches des arbres exploités dans la coupe d'ensemencement. Partout où le sol aura été remué, il se garnira bientôt de semis.

Les jeunes pins s'élèvent rapidement, ils se verticillent vers 3 ans et n'ont plus alors besoin d'aucun abri. Il faut se hâter de les décon-

vrir sans autre précaution que celle de ne pas les fatiguer par un trop grand encombrement de produits.

En mélange avec le hêtre, le pin sylvestre se régénère très facilement. Le hêtre s'installe d'abord dans la coupe d'ensemencement sombre ; au fur et à mesure que les coupes secondaires découvrent le terrain, on voit les jeunes pins sylvestres apparaître en grand nombre sur les places moins bien garnies de semis où, grâce à leur végétation rapide, ils se maintiennent facilement au milieu des hêtres qu'ils ne tardent pas à dépasser. Il est cependant un fait assez curieux à constater : c'est que, dans un mélange intime de hêtres et de pins, l'élagage naturel se fait mal sur ces derniers. Il faut alors lui venir en aide par des élagages modérés.

188. Soins culturaux. — Les dégagements sont rarement nécessaires, car le pin sylvestre pousse plus rapidement que toutes les espèces qui l'accompagnent dans ses principales stations. Toutefois, il est bon, dès l'état de fourré, de surveiller le semis pour le desserrer sur tous les points où les jeunes tiges se montreraient trop abondantes ; car les sujets qui meurent en grand nombre quands ils s'entrelacent et se superposent, sont immédiatement envahis par des insectes et des champignons et constituent un véritable danger pour leurs voisins. Cela est surtout à craindre dans les semis artificiels. On donne souvent le nom de *dépressage* à ces opérations qui tiennent plutôt de l'éclaircie que du dégagement proprement dit.

Le pin sylvestre demande à être maintenu en massif clair à tous les âges ; c'est seulement quand la cime, sans être franchement isolée, est exposée à la lumière directe qu'elle se constitue avec une ampleur suffisante pour assurer, en même temps qu'un accroissement rapide, la formation d'une bonne proportion de bois de cœur ; en effet, outre les accidents de toute nature auxquels sont exposées les pineraies, on constate que, maintenues trop serrées, elles ne fournissent pour ainsi dire que de l'aubier.

L'éclaircie peut être nécessaire dès l'âge de 10 ans dans les massifs drus et uniformes, tels qu'en produisent les semis artificiels ou même les plantations ; mais, dans un peuplement naturel, toujours

plus ou moins inégal, l'éclaircie peut être différée. Dès que cette opération est devenue nécessaire, elle demande à être souvent répétée, tous les 5 à 6 ans, par exemple. On peut alors procéder hardiment, en se bornant, chaque fois, à dégager les plus belles perches, d'un côté seulement, ou tout au plus de deux côtés sur quatre, sauf à poursuivre l'opération sur les deux autres faces lors du prochain passage. C'est seulement dans la haute futaie constituée qu'on pourra adopter les périodicités égales ou supérieures à 10 ans.

Il est tout à fait inutile de conserver les pins dominés, car ils disparaissent très vite sous le couvert de leurs voisins. Mais, si l'on veut que la pineraie conserve une belle végétation, il faut s'abstenir, avant tout, d'élaguer les branches basses vivantes et d'enlever quoi que ce soit parmi les bois feuillus, buissons ou broussailles qui se présentent en sous-étage. Il importe également de garder les lisières bien défendues par la végétation latérale et basse, contre les actions des vents et les rayons du soleil ; se souvenir enfin, que le pin sylvestre, plus encore que le chêne, couvre mal le sol et que tout ce qui peut aider à l'entretien de la fraîcheur est favorable à sa végétation.

189. Double étage. — Une excellente opération est d'introduire une essence d'ombre (le hêtre ou le sapin) sous un jeune perchis de pin sylvestre. On obtient ainsi, comme avec le hêtre sous le chêne, l'idéal de la culture forestière par la futaie à double étage : l'un dominant et formé d'une essence de lumière qu'on éclaircit largement comme son tempérament l'exige ; l'autre dominé qui entretient le sol à son maximum de production. En France, notamment dans les basses Vosges, on a introduit le sapin sur de grandes surfaces comme sous-étage dans des repeuplements artificiels de pins sylvestres âgés de 30 à 50 ans. Mais ces opérations n'ont pas toujours été interprétées dans leur sens vrai. Considérant le pin sylvestre comme une espèce transitoire, on s'est hâté de le faire disparaître dès que son rôle d'abri a été terminé, c'est-à-dire quand le sapin a pu être complètement découvert. On a réussi, il est vrai, à créer des sapinières pures sur des points où il n'eût pas été possible de les obtenir sans passer par l'intermédiaire du pin ; mais, le plus souvent, ces sapi-

nières artificiellement créées dans des stations trop basses ont une végétation extrêmement rapide, et ne donnent que du bois mou, poreux et, en tous cas, de qualité bien inférieure à celle du bois parfait de pin. Il eût fallu considérer le pin sylvestre comme l'élément principal du peuplement, le traiter pour lui-même sans trop s'occuper du sapin qui, tout en remplissant son rôle fertilisant, aurait pu lancer ses tiges dans le massif de pin sylvestre quand des accidents ou la maturité y auraient créé des vides. Il est tout au moins regrettable que pareille tentative n'ait pas été faite avec le hêtre, car les résultats culturaux eussent été aussi satisfaisants, et on n'aurait pas été tenté de sacrifier les pins aux hêtres, comme on s'est cru autorisé à le faire en faveur du sapin.

§ 5. — *Traitement du pin laricio et du pin de montagne.*

190. Observation générale. — Le pin laricio de Corse est cantonné dans une région où l'application d'un traitement régulier aux forêts n'est pas chose facile ; aussi ne peut-on établir sur des faits la méthode qui lui serait applicable. Seulement on a déjà pu constater que, à l'égard du tempérament, cette espèce se rapproche beaucoup plus de l'épicéa que du pin sylvestre. On peut conclure qu'un traitement analogue à celui de l'épicéa (182-183) lui serait convenable en tous points ; c'est d'ailleurs de cette façon que la variété « noire d'Autriche » est soumise dans le Wienerwald à un traitement des plus perfectionnés et dont on obtient d'excellents résultats.

Pas plus que celui du pin laricio, le traitement du pin de montagne en futaie régulière n'a été, jusqu'alors, étudié d'une façon bien méthodique. Cependant ce que l'on sait aujourd'hui du tempérament de cette essence, permet de supposer qu'on peut, partout où l'état régulier serait acceptable, lui appliquer un traitement identique à celui de l'épicéa.

ARTICLE TROIS

Essences cultivées en vue de leur rendement en produits accessoires.

§ 1er. — *Traitement du pin maritime gemmé.*

191. Régénération. — Dès que, dans une futaie de pin maritime soumise au gemmage, le rendement en résine n'atteint plus un certain minimum, le moment est venu de la régénérer. Rien n'est alors plus facile. On gemme *à mort*[1] tous les arbres et on les exploite au fur et à mesure de leur épuisement. Sur toutes les places découvertes par ces extractions, le semis s'installe dans la broussaille, dans les sentiers tracés par les ouvriers et, mieux encore, aux endroits où les souches ont été extraites. Généralement, l'opération se fait sous forme de concessions dont la durée est de 3 ou 4 ans. Ce délai expiré, les adjudicataires livrent la surface complètement régénérée et si, sur quelques points, le semis est insuffisant, on le complète par des repiquages de graines qui se font à très bon compte.

192. Soins culturaux. — La végétation des jeunes pins maritimes est assez rapide pour que les semis puissent se passer de dégagements. Il faut reconnaître aussi que ces opérations, fussent-elles utiles, seraient le plus souvent négligées.

Les éclaircies font la base du traitement de toutes les espèces de pins. Plus que les autres encore, le pin maritime destiné à donner principalement la résine demande à avoir sa cime isolée. Mais il est inutile d'exagérer l'opération, et dès que les cimes ne se touchent plus, les pins se trouvent soumis à une insolation complète et il n'y a plus aucun intérêt à en diminuer le nombre.

En général, les semis naissent uniformes et très denses; ils s'élèvent rapidement et il convient d'y opérer un dépressage dès l'âge de 10 ou 12 ans au plus tard et d'y revenir tous les 5 ou 6 ans, hardiment mais sans isoler complètement les pins avant l'âge de 20 ans. Alors on ne conserve plus que 600 ou 700 tiges par hectare et on commence à gemmer *à mort* les pins, au nombre de 200, par exemple, qui doivent disparaître dans la

1. L. Boppe, *Cours de technologie forestière*, pages 125 et suivantes.

prochaine éclaircie, 4 ou 5 ans plus tard. A 25 ans, on réitère cette opération, et enfin, vers 30 ans, on ne laisse plus que 250 à 300 pieds par hectare, puis on commence à résiner *à vie* l'ensemble des arbres.

Le nombre des tiges se réduira encore et successivement à 200 et même à 150 vers l'âge de 60 à 80 ans.

En opérant les éclaircies, il est bon d'élaguer les branches basses des tiges conservées ; on prévient ainsi les nœuds secs et on facilite le résinage ; mais il est inutile et regrettable d'élaguer plus haut que les *quarres* ne s'élèveront, c'est-à-dire au delà de 3 à 4 mètres. Ce serait diminuer la vigueur de l'arbre et sa richesse en résine.

Pour obtenir du résinage des produits abondants et soutenus, il faut éviter de l'exagérer. Un repos d'une année, après quatre ans de résinage, est nécessaire aussi, dans la jeunesse des pins, pour en prévenir l'épuisement et assurer à la forêt richesse et longévité. Ménagée, la *pignadar* des Landes peut durer 120 et 130 ans ; surmenée, elle s'affaiblit bien vite et il faut la renouveler à un âge moitié moindre [1].

Les renseignements qui précèdent suffisent pour indiquer la manière de traiter le pin maritime dans les régions où on ne le résine pas. Les principaux dangers auxquels sont exposées les forêts de pin maritime surviennent des incendies et les moyens de les prévenir sont détaillés ci-après (334).

§ 2. — *Traitement du chêne-liège et du chêne occidental.*

193. Chêne-liège. — Le chêne-liège est répandu dans les montagnes des Maures et de l'Esterel ; en mélange avec le pin maritime, il occupe à peu près tous les sols granitiques de cette région. Depuis ces vingt dernières années, grâce aux chemins d'accès qui ont permis de pénétrer dans ces contrées longtemps sauvages, grâce aussi aux mesures administratives tendant à diminuer les ravages des incendies, l'exploitation industrielle du chêne-liège a pris une grande extension et constitue annuellement une des principales richesses du pays.

Les chênes-lièges se trouvent naturellement disséminés sous les perchis de pins qui restent souvent serrés et négligés parce qu'ils présentent peu d'intérêt par eux-mêmes et leur situation en une région où les chemins

1. Broilliard, *Traitement des bois en France*, page 235.

sont encore trop rares. Les chênes se reproduisent facilement par la semence sous la futaie de pin éclaircie, et il suffit d'enlever, en jardinant, ceux des pins qui les dominent pour substituer le liège au pin et lui permettre de se développer.

Mais à tout prix il faut éviter le feu. Le sol doit être nettoyé des broussailles, telles que bruyères et autres arbustes à feuillage léger qui propagent l'incendie d'une manière effrayante. Mais il n'est réellement utile que d'extraire les arbustes facilement inflammables ; au contraire, il importe de conserver les végétaux à feuilles coriaces et persistantes, tels que : les arbousiers, les myrtes, les lentisques et les jeunes chênes eux-mêmes, qui prendront de plus en plus la place des bruyères dans les forêts débroussaillées ; ils tendent à ralentir les progrès du feu et ils conservent au sol un peu de fraîcheur par leur couvert [1].

Les autres mesures de protection à prendre contre les incendies sont indiquées plus loin (333). Quant aux opérations relatives à la récolte du liège, elles sont l'objet d'une étude spéciale dans le *Cours de technologie* [2].

194. Chêne occidental. — Dans la région girondine, le chêne occidental se trouve rarement dans les grands massifs forestiers. Le plus souvent on le rencontre à l'état de petits bosquets, ou encore, il est cultivé à la façon des arbres fruitiers dans un verger. Alors son traitement tient plutôt de l'arboriculture que de la sylviculture proprement dite.

---

1. Broilliard, *loc. cit.*, pages 241-242.
2. L. Boppe, *Cours de technologie forestière*, page 109.

CHAPITRE DEUXIÈME

FUTAIE JARDINÉE

ARTICLE PREMIER

Considérations générales.

§ 1er. — *Constitution de la forêt jardinée.*

195. En quoi consiste le jardinage. — Le jardinage, tel qu'il a été pratiqué en France pendant longtemps dans la plupart des forêts résineuses, consistait :

A parcourir annuellement toute l'étendue des forêts jardinées en exploitant, par unité de surface, un nombre d'arbres[1] fixé à l'avance ; ces arbres étaient enlevés çà et là et choisis uniquement parmi ceux que leur dimension ou leur mauvais état de végétation rendaient exploitables.

Cette opération, qui constituait le véritable mode de jouissance de la forêt, était accompagnée de l'extraction des sujets morts. Tous ceux de ces bois morts qui avaient la dimension d'arbre, étaient défalqués du nombre des tiges à réaliser ; on ne tenait aucun compte des autres. En somme, tout en tirant parti des produits sains et exploitables, on procédait au *curage* de la forêt, comme il y a toujours lieu de le faire.

Le jardinage ainsi appliqué est donc une véritable méthode de traitement, puisqu'il n'enlève à la forêt que des produits exploitables ; à ce point de vue, il constitue un progrès immense sur les exploitations primitives (134).

1. Le mot « arbre » était pris dans le sens primitif de celui de « futaie », c'est-à-dire qu'il ne s'appliquait qu'aux tiges ayant trois pieds ou un mètre de tour à hauteur d'homme.

196. Forme des peuplements. — Un semblable système a pour résultat de faire porter les exploitations annuelles, non plus sur des *espaces continus,* mais sur des arbres considérés *individuellement* et répartis au hasard dans toute l'étendue de la forêt. La régénération se fait uniquement dans les points découverts; ceux-ci sont entourés de toute part par des arbres en croissance de dimensions variables. Dans ces conditions, le mélange des âges s'établit de la façon la plus désordonnée et la forêt jardinée revêt une forme toute spéciale et qui n'est pas sans présenter quelque analogie avec celle de la forêt sauvage.

En effet, dans les séries régulières, les tiges d'avenir sont *dominantes* à tous les états de leur développement: elles sont *juxtaposées.* L'état normal est un *fait ;* il résulte de l'ordre invariablement établi par la répartition des âges sur des espaces distincts et, par la *relation constante entre les âges et les surfaces.* Au contraire, dans la futaie jardinée, les tiges d'avenir sont *superposées.* Parmi les sujets *dominés,* il est absolument impossible, à un moment quelconque, de distinguer ceux qui seront *dominants* un jour de ceux qui ne le deviendront jamais. Les combinaisons d'âge, de grosseur, de couvert se multiplient à l'infini, de telle sorte que l'état normal, s'il existe, s'établit *indépendamment des surfaces,* et la loi qui le régit reste encore mystérieuse.

Certainement, par des inventaires souvent répétés, on peut constater si le matériel en croissance s'enrichit ou s'appauvrit sous l'influence du traitement appliqué; sans doute, il se présentera des périodes où, ce matériel restant constant, on se sentira voisin de l'état normal. Mais cet état sera-t-il permanent ou n'est-il que temporaire ? Il faut chercher la réponse dans le champ des hypothèses et des conventions.

D'ailleurs, l'aspect d'une forêt jardinée change avec le calibre de l'arbre exploitable. Plus celui-ci est faible, moins il y a de tiges ayant dépassé l'âge de leur plus grand accroissement en hauteur ; le nombre de celles ayant des longueurs différentes sera maximum et le profil du massif se dessinera suivant une ligne irrégulièrement brisée. Plus, au contraire, la grosseur sera forte, plus disparaîtra cette forme sinueuse, car alors les arbres qui, ayant dépassé le terme

de leur accroissement en longueur, étalent leur cime dans une même zone de hauteur, seront en nombre plus considérable. Ces sujets, grâce à leurs grandes dimensions, forment la partie principale du peuplement et la catégorie la plus importante ; comme arbres constitués, ils sont les seuls qui frappent la vue, et cela, au point que certains massifs jardinés présentent presque l'aspect de vieilles futaies régulières.

§ 2. — Avantages et inconvénients de cette forme.

197. Avantages. — Le profil sinueux des peuplements jardinés permet à la lumière de se projeter sur une plus grande surface foliacée, et un plus grand nombre de tiges, bien que dominées, sont maintenues vivantes sous l'influence de la lumière latérale. Tous les points du sol sont ainsi protégés par une végétation active dont les étages s'superposent en donnant d'abondants détritus : en fait, mieux que tout autre mode de traitement, le jardinage réglementé est à même d'assurer d'une manière permanente la fertilité de la forêt.

Les sujets les plus vigoureux, tout en continuant à appartenir au massif, se créent une certaine individualité et, par leur végétation meilleure, par leur enracinement plus profond, ils rendent la forêt plus solide et plus durable. A tous les points de vue, les massifs jardinés sont moins exposés aux dangers extérieurs que les peuplements réguliers; car, ils offrent moins de prise aux vents, ils risquent moins d'être écrasés sous le poids de la neige et présentent un milieu peu favorable à la propagation exagérée des insectes nuisibles.

De plus, la forêt entière est sans cesse en voie de régénération et ces peuplements, dont on ne saurait déterminer exactement l'âge moyen, se succèdent sans transition, sans à-coup, en restant toujours identiques à eux-mêmes dans le temps et dans l'espace.

Enfin la formation du mélange naturel des espèces caractérise cette forme qui présente, en outre, l'avantage d'être applicable à toutes les forêts, aux plus petites comme aux plus grandes.

Il est permis de constater, en dernier lieu, que le jardinage mo-

déré a maintenu, jusqu'à nos jours, certaines des forêts qui y ont été soumises, dans un état de richesse et de prospérité remarquable.

198. Inconvénients. — Par contre, les peuplements restent ce que la nature les a faits ; leur composition comme leur amélioration échappent à l'action du forestier.

La qualité des produits laisse parfois à désirer. Les arbres, tantôt dominés, tantôt isolés, sont souvent déformés et branchus ; en tous cas, ils ne fournissent que rarement ces pièces élancées, de croissance régulièrement constante, que produisent les peuplements uniformes.

Les exploitations portant sur de gros arbres englobés dans des tiges de tous âges occasionnent à ces dernières des dégâts importants ; leur dissémination sur de grandes étendues couvertes de bois en croissance rend la surveillance difficile et le transport des produits onéreux.

La possibilité, calculée sur des bases incertaines, ne permet pas de réaliser un rapport suffisamment soutenu, et les limites vagues entre lesquelles flotte le capital générateur sont une occasion d'épargnes inutiles ou d'abus de jouissance. En un mot, le désordre est à craindre.

Enfin les conséquences des incendies y sont plus funestes que partout ailleurs.

§ 3. — *Circonstances dans lesquelles le jardinage doit être appliqué.*

199. Motifs culturaux et économiques. — Malgré les nombreux inconvénients culturaux et économiques qu'il présente, il y a lieu d'avoir recours au jardinage dans des cas assez fréquents que M. Broilliard a énumérés dans les termes suivants [1] :

D'abord dans les forêts de protection. Celles-ci ne se présentent guère que sur les points les plus sauvages des régions montagneuses, c'est là, par exemple, où des éboulements sont à craindre, des avalanches à redouter, des torrents à prévenir, des vents à briser. Ainsi en est-il au-

1. *Cours d'aménagement des forêts*, page 180.

dessus d'un village dominé par un versant abrupt, en un canton exposé aux avalanches, dans un bassin de réception où se réunissent les eaux, sur un col où vient s'engouffrer le vent. Ces lieux sont bien connus, ce sont de simples cantons plutôt que de grandes étendues. Mais le maintien de la forêt y est d'autant plus nécessaire qu'il est plus difficile de l'y rétablir une fois qu'elle a disparu.

En second lieu, il est bon de conserver le jardinage dans les forêts dont la régénération est incertaine, ou assez lente pour qu'on ne puisse l'obtenir dans un temps déterminé. Ceci résulte du sol et du climat. Ainsi, sous un climat excessif par sa rudesse ou par le défaut d'abri, il faut un temps très long pour que le semis se produise, se développe et se constitue en massif. La durée nécessaire y est souvent indéterminée ; abandonnée à elle-même, la forêt se reproduira, mais à la longue, en un siècle peut-être. C'est ce qui arrive vers la limite supérieure de la végétation forestière et, de même, sur les plateaux élevés, sur les croupes relativement basses, sur les lisières battues par des vents constants. Ainsi encore sur un sol ingrat par sa nature rocheuse ou par sa pente escarpée, le semis complet se fait parfois attendre indéfiniment ; si l'on enlève les arbres avant qu'il y ait de la jeunesse à leur pied, on s'exposera au déboisement progressif. C'est ce qui a lieu sur les blocs de rochers revêtus d'une mousse épaisse maintenue par le couvert, sur des pierres mobiles fixées par les racines des grands arbres, dans les escarpements ou même sur les pentes très raides, où il est impossible de marcher d'un pas assuré, où les graines glissent sur le sol et sont entraînées par les pluies. Toutes ces circonstances de sol et de climat sont souvent combinées entre elles, de sorte qu'on ne peut guère les définir. Mais elles se traduisent par des faits qui montrent les lieux où le jardinage doit être appliqué. Le massif y est rarement continu, ordinairement entrecoupé par des vides ou des clairières persistantes ; sur les terrains découverts, la roche apparaît à nu ou bien le tapis de gazon reste interrompu par places.

ARTICLE DEUX

Méthode de traitement.

200. Application de la méthode. — L'application du jardinage est d'une simplicité primitive ; car la régénération est en grande partie abandonnée à la nature et les peuplements en croissance ne sont pas susceptibles d'être améliorés par des soins culturaux. Néanmoins, si la régénération reste incomplète ou se fait trop attendre, on lui vient en aide par des semis et des plantations convenablement

distribués. On doit encore élaguer modérément les arbres dont la maturité est proche et dont les branches les plus basses nuisent aux jeunes sujets qui entourent leur pied.

En tout état de choses, le pâturage doit être scrupuleusement interdit.

En se renfermant strictement dans les limites du nombre des arbres à exploiter, on prendra de préférence ceux qui couvrent la jeunesse et qui sont le moins bien venants. On évitera de faire de larges trouées, de dégarnir les lisières, d'isoler les arbres pauvres en branches et, par suite, en racines. Si, au contraire, il se rencontrait des espaces où le peuplement serait trop uniformément constitué, il faudrait, par des trouées prudentes, ramener l'état jardiné. On se gardera bien d'enlever les perches dominées qui seront un jour ou l'autre des sujets de remplacement. Il en est, à ce point de vue, du jardinage comme de l'éclaircie : après la coupe, on ne doit pas s'apercevoir du passage de la hache.

201. Rotations. — Les séries jardinées doivent être de faible étendue, de façon à égaliser autant que possible les facteurs de la production. Dans le but de réglementer les exploitations, de faciliter le choix des arbres et de garantir la bonne exécution des opérations, on a imaginé de restreindre l'étendue annuellement parcourue, en partageant la série en un certain nombre de *divisions,* dans chacune desquelles la coupe de l'année se trouve concentrée. Il s'établit ainsi une véritable *rotation,* mais la durée de celle-ci n'a rien de commun avec la *période,* pas plus que la division ne tient de l'*affectation.* Le nombre des coupons fixe la périodicité du retour du jardinage sur le même point et, en même temps, l'intensité de la coupe sur chaque unité de surface. En effet, étant donnée une série de 100 hectares dans laquelle la possibilité aurait été fixée à un arbre par hectare et par an, si la surface est divisée en 10 coupons, dans chacun de ceux-ci on prendra successivement 10 arbres par hectare, en une seule fois, lors du passage de la coupe. Si le nombre des coupons était de 5 seulement, celui des arbres à prendre par hectare sera réduit dans la même proportion.

Il en résulte que si, d'une part, le procédé de division en coupons

est un palliatif ingénieusement inventé pour porter remède à certains désavantages économiques de la méthode primitive, d'autre part, l'intensité donnée aux exploitations est une dérogation au principe du jardinage vrai ; car, en exagérant le nombre des coupons, on arrive à prendre 10 fois, 15 fois même, le volume qu'il devrait fournir annuellement et, par conséquent, à découvrir le sol 10 fois, 15 fois plus qu'il aurait dû l'être normalement. Cela change considérablement les conditions dans lesquelles les peuplements se constituent, et on s'expose à perdre, au point de vue cultural, une partie des bénéfices cherchés dans l'ordre économique.

Pour concilier ces exigences contradictoires, on est conduit, en tenant compte de la situation, du climat et des essences, à faire varier la durée des rotations entre 6 et 15 ans. En général, il faut revenir plus souvent chez les essences d'ombre que chez celles de lumière, plus fréquemment dans les sols fertiles, à plus longs intervalles dans les climats rudes. Parfois même, dans les stations alpestres où la végétation est très lente, on se croit autorisé à dépasser le chiffre maximum ci-dessus fixé, ce qui permet de mieux réglementer le pâturage dont la tolérance devient une nécessité dans la haute montagne. Dans les forêts mélangées, les rotations plus longues procurent aussi à chacune des espèces composantes la faculté de s'installer dans l'espace plus ou moins découvert qui convient le mieux à son tempérament.

ARTICLE TROIS

Application aux différentes essences.

§ 1er. — *Traitement des résineux en montagne.*

202. Limites de son application. — Le jardinage est surtout à sa place dans les régions montagneuses où les espèces feuillues sociales ne se rencontrent pas, le hêtre excepté. Si, à la rigueur, ce dernier peut accepter l'état jardiné, du moins on a rarement l'occasion de lui appliquer ce mode de traitement d'une manière permanente. Ce sont donc surtout les espèces résineuses de la mon-

tagne, telles que : le sapin, l'épicéa, le pin sylvestre, le pin de montagne et le mélèze que le jardinage concerne.

Son application diffère suivant que l'on a affaire à des essences d'ombre ou à des essences de lumière, quand des nécessités locales l'imposent à ces dernières espèces qui s'en accommodent difficilement.

203. Essences d'ombre. — Dans les sapinières, il ne faut enlever que très peu d'arbres à la fois sur le même point, un seul, par exemple. On doit se garder de faire disparaître, sous forme d'éclaircie, les perches dominées tant qu'elles ne sont pas mortes: avec la faculté qu'on leur connaît de s'élancer aussitôt qu'elles sont découvertes, elles remplacent immédiatement l'arbre dominant quand il aura disparu par le fait de l'exploitation ou par accident.

Des procédés analogues, bien qu'un peu différents, sont applicables à l'épicéa comme au pin de montagne. Le tempérament plus robuste du jeune plant, la forme de l'arbre plus élancée et l'état plus simple du massif engagent à prendre 2 ou 3 arbres sur les mêmes points, de façon à mieux aider la régénération.

204. Essences de lumière. — Pour le pin sylvestre et le mélèze il en est autrement. Il importe d'enlever plusieurs arbres à la fois à la même place, de manière à découvrir de petites surfaces, deux ou trois ares, par exemple, en n'interrompant ainsi le massif que de distance en distance ; mais le vent qui s'engouffre dans ces trouées est souvent à craindre, car il ébranle les tiges qui entourent les clairières et, de proche en proche, en augmente l'étendue au point de créer de véritables vides. Contrairement à ce qui se fait dans les sapinières, on doit se garder de conserver, après l'exploitation des gros arbres, les perches qui étaient dominées ou serrées par eux ; elles sont étiolées, sans avenir, et occuperaient le sol sans profit. Le mélèze a des exigences de même genre, mais il comporte mieux l'état de clairière que le pin sylvestre.

Dans les peuplements ainsi créés, le mélange des âges s'établit non plus par pieds isolés, mais par petits groupes plus ou moins homogènes.

§ 2. — *Traitement spécial du pin d'Alep.*

205. Mélange avec les feuillus. — A l'état pur, le pin d'Alep peut être traité à la façon du pin sylvestre ou du pin maritime dont il présente les allures robustes. Mais cette méthode n'a pas été, jusqu'à présent, adoptée par les particuliers ou par les communes qui sont les principaux détenteurs des terrains où cette essence se rencontre.

Les rochers calcaires de la Provence portent des forêts de pin d'Alep, mélangé de chêne kermès, de chêne vert ou de chêne blanc. Souvent on exploite les feuillus en taillis et on se borne à réserver les plus beaux pins lors du passage des coupes, les pins étant l'essence la plus précieuse.

Pour tirer le meilleur parti de ces forêts, il suffit d'y faire du jardinage adapté à l'essence. La forêt divisée en 20 ou 25 coupes, on peut se borner à enlever successivement dans chacune d'elles les pins mûrs ou dominant du semis ou des tiges trop serrées, en même temps qu'on recèpe avec soin le taillis de chêne. Ce recepage, effectué sous des pins isolés pour la plupart, entretiendra un sous-bois des plus utiles par son couvert et par ses produits tout en permettant la reproduction de la pineraie; et le jardinage des pins, réduit aux bois mûrs ou surabondants, donnera bientôt la prédominance à l'espèce la plus précieuse, en assurant le développement des arbres[1].

ARTICLE QUATRE

Traitement jardinatoire.

206. Exposé de la méthode. — En certaines régions de la Suisse et de l'Allemagne, notamment dans la Forêt-Noire, on applique aux forêts résineuses de la montagne un traitement intermédiaire entre la futaie régulière et le jardinage proprement dit, et qu'on désigne sous le nom de *traitement jardinatoire*, ou *jardinage réglé*[2].

Après avoir divisé la série en trois parties à peu près égales entre elles, on fixe, d'après l'âge moyen des bois, l'ordre dans lequel ces

1. Broilliard, *Traitement des bois en France*, page 251.
2. Landolt, *La Forêt*, 3e édition, 1880, page 331.

affectations viendront en tour de régénération. Pendant la première période, c'est-à-dire pendant 40 à 60 ans, on organise dans la partie à régénérer en premier lieu des coupes par volume, au moyen desquelles on enlève les vieux bois, en jardinant, dans le but de dégager les jeunes repeuplements. Pendant le cours de cette longue période, on revient plusieurs fois sur le même point, en prenant toujours les arbres les plus gros et ceux qui sont le moins bien venants, de façon à laisser grossir les tiges les plus vigoureuses pour ne les faire disparaître que les dernières. On peut même réglementer le retour de ces passages successifs par l'assiette de coupons au nombre de 5 à 8.

En même temps que ces opérations s'exécutent dans la première affectation, on enlève dans la deuxième les bois dépérissants et, dans la troisième, ceux qui, d'après les prévisions, ne peuvent durer jusqu'au moment où cette partie arrivera en tour de régénération.

Dans la seconde période, on attaque la deuxième affectation et, ainsi de suite, en procédant toujours de la même manière. D'ailleurs, s'il y a lieu, on aide à la régénération par les moyens artificiels et par l'élagage des arbres dont le couvert est le plus bas.

Cette manière de procéder se rapproche du jardinage, car souvent les coupes ne cessent de parcourir un peuplement que pendant la moitié d'une révolution. Dans l'ensemble des parcelles en régénération, le massif présente, d'une part, des placeaux disséminés, garnis de sujets âgés de 1 à 50 ou 60 ans ; de l'autre, un ensemble irrégulier de vieux arbres principalement groupés au-dessus des surfaces imparfaitement régénérées, alors qu'ailleurs ils ont été enlevés comme inutiles. Quand, à la fin de la période, tous les vieux bois ont disparu, le sol est couvert de fourré, de gaulis et de perchis confusément mélangés par bouquets et dont le profil est essentiellement irrégulier. Ce n'est que dans l'âge moyen qu'il tend à s'uniformiser.

207. Avantages de la méthode. — D'après M. le professeur K. Gayer[1], ce mode de traitement est essentiellement favorable à la

1. K. Gayer, *Waldbau*.

production du bois d'œuvre. En effet, l'état de jeune massif active d'abord la croissance en hauteur, et, celle-ci terminée, les coupes jardinatoires destinées à assurer la régénération viennent favoriser la croissance en diamètre. Le peuplement conserve ainsi toute sa vigueur de végétation et on en arrive à ne plus compter que de robustes fûts d'une valeur inestimable, grâce à ce passage insensible du massif à l'état d'abord entrecoupé et finalement isolé.

Au point de vue de leur résistance aux dangers extérieurs et de leur action sur l'entretien des forces productives du sol, ces peuplements présentent la plus grande analogie avec ceux du jardinage proprement dit. De plus, dans les forêts ainsi traitées, une des affectations, c'est-à-dire au moins un tiers de la forêt, pourra toujours être ouverte au parcours du bétail sans grand danger pour les jeunes semis. Ce traitement est surtout applicable au sapin et à l'épicéa, dans les régions montagneuses où la méthode régulière n'est plus applicable sans que néanmoins les conditions soient assez mauvaises pour imposer le jardinage vrai. D'ailleurs, comme ce dernier, il ne comporte pas d'éclaircies.

208. Conclusions. — Cet exposé des différentes méthodes de traitement en futaies appliquées en France permet de constater que, entre les formes extrêmes engendrées par les plus anciens de ces traitements, c'est-à-dire : d'une part, l'uniformité absolue vers laquelle tendait la coupe unique, exploitée de proche en proche sur des contenances égales, et, d'autre part, l'inégalité complète résultant du jardinage primitif annuellement exercé sur toute la forêt, il y avait place pour de nombreux intermédiaires. Le progrès devait précisément consister à créer une méthode mixte qui, participant des précédentes, permît de concilier les exigences culturales de la régénération par la semence avec la marche régulière des exploitations par contenance. Tel est, en effet, le résultat obtenu par la méthode dite du *réensemencement naturel et des éclaircies*. Celle-ci procède au moyen de coupes successives, assises par volume, dans des affectations de contenances égales, ce qui lui donne toute la souplesse désirable pour se prêter au plus grand nombre de circonstances locales.

Coupe unique, — coupes successives, — jardinage : telles sont, pour le présent, les méthodes fondamentales mises à la disposition du forestier pour le traitement des forêts en futaie. Il est donc suffisamment armé. A lui d'observer les faits, car la théorie a tort quand les faits la démentent. Lorsque ceux-ci s'accroissent en dehors d'elle, on est averti qu'il est temps de changer de route. Celui qui renferme la nature dans un cadre trop étroit pour qu'elle puisse s'y mouvoir, s'expose à lui voir, par un de ces coups de force dont elle seule possède les secrets, bouleverser à son heure les calculs les plus savants, les conceptions les plus séduisantes comme les forêts les plus robustes.

DEUXIÈME SECTION. — RÉGIME DU TAILLIS SIMPLE

CHAPITRE PREMIER

TAILLIS SIMPLE RÉGULIER

ARTICLE PREMIER

Considérations générales.

§ 1er. — *Constitution des peuplements.*

209. Forme des peuplements. — Quand on coupe systématiquement, à blanc étoc et sans y faire aucune réserve, une forêt feuillue susceptible de rejeter de souches (63), les peuplements se constituent en un *taillis simple régulier*.

La régénération est la conséquence nécessaire de l'exploitation. Dès le printemps qui suit le passage de la coupe, le *recrû*, formé de rejets et de drageons, naît sur toute la surface à la même époque, et son ensemble représente le type le plus parfait du peuplement uniforme.

210. Différents états de développement. — Dans leur développement, ces massifs passent par des états successifs qui diffèrent sensiblement de ceux des futaies. Les rejets émergent d'abord par groupes franchement isolés les uns des autres ; les rameaux naissants sortent en grand nombre d'une même souche, d'où il s'élèvent dans toutes les directions. Ceux du centre poussent suivant la verticale, les autres s'inclinent progressivement vers l'horizon, jusqu'à ceux de la périphérie qui se traînent parallèlement au sol, ce qui donne à l'ensemble de la cépée la forme d'un buisson hémisphérique. Entre chacun de ces buissons, le sol découvert se tapisse de verdure, si bien que, pendant les premières années, malgré la végétation active des rejets, la surface semble produire plus d'herbes

que de bois. En même temps apparaissent des morts-bois qui, bien qu'inutiles au point de vue du rendement, activent la formation du fourré et la complète protection du sol.

Les cépées s'étalent et grandissent ; au moment où elles se rejoignent entre elles, le fourré est formé par des essences d'avenir. Cet état dure assez longtemps, parce que, à ce moment, les branches basses ont déjà un trop fort diamètre pour disparaître facilement sous l'influence de l'élagage naturel. Quoi qu'il en soit, avec les années, ce phénomène se produit, et le fourré se transforme en perchis sans passer par l'intermédiaire du gaulis, lequel reste un état de développement spécial à la futaie.

Dès que le fourré est constitué, ce qui arrive plus ou moins vite suivant les essences, la fertilité de la station et la longueur des révolutions, mais en moyenne entre 6 et 12 ans, l'herbe disparaît et la production ligneuse, qui a augmenté d'année en année, arrive à être complète, comme l'appareil de feuillage. A partir de cette époque, l'accroissement annuel reste à peu près constant, jusqu'au moment où le vieux taillis s'éclaircit en perdant à peu près la faculté de rejeter de souches. Plus un taillis vieillit, plus il se rapproche de la forme du perchis de futaie ; mais le *perchis sur souches* se distinguera toujours du précédent : par la position de certaines perches, dont le rapprochement rappelle l'ancienne cépée ; par la courbure qu'affectent ces perches au niveau du sol et, enfin, par la forme irrégulière que présente une section faite dans cette même région où les traces du contact avec la souche mère persistent jusqu'à la dimension d'arbres de futaie. C'est donc seulement dans la *haute futaie sur souches* que ces signes distinctifs cessent d'être bien apparents.

211. Densité des peuplements. — La densité d'un taillis, eu égard au nombre des cépées, est fonction de la révolution. Comme chaque cépée se développe avec l'âge, sa projection occupera d'autant plus d'espace qu'on la laissera plus vieillir ; par conséquent, le nombre de ces centres de reproduction sera d'autant plus faible que les révolutions seront plus longues, et réciproquement.

Ainsi, dans un hectare de taillis exploité à 30 ou 35 ans, on ne comptera que 2,000 cépées, par exemple, quand, dans un autre

taillis de la même station, mais exploité à la révolution de 20 ans, ce nombre pourra dépasser 3,000. Il en résulte que le fourré véritable, celui formant le massif producteur s'établira d'autant plus tard que les révolutions seront plus longues. Aussi, pour se rendre un compte exact de l'avenir d'un jeune taillis, il faut toujours faire abstraction des morts-bois, qui, par leur présence, masquent souvent la situation vraie.

§ 2. — *Composition des peuplements.*

212. Permanence de cette composition. — Le mode de régénération par rejets établit une liaison intime entre le peuplement à venir et celui qui va tomber sous la hache. En fait, il n'y a pas de nouvelles individualités créées, puisque ce sont les anciennes tiges qui continueront leur existence sous la forme des rejets émergeant de leurs axes mutilés. Il y a rajeunissement plutôt que création d'une génération nouvelle ; de telle sorte que, théoriquement, en dehors de la question d'âge, il ne devrait y avoir aucune différence entre le peuplement ancien et le peuplement nouveau ; les mêmes essences se retrouvent dans la même situation.

Les seules causes de perturbation dont il y ait lieu de tenir compte, sont : la mort naturelle d'un certain nombre de souches, l'évolution possible de drageons (64) et l'apparition de quelques brins de francs-pieds provenant de semences apportées par les vents ou par les animaux. En fait, dans les conditions moyennes, les taillis simples convenablement exploités se perpétuent assez semblables à eux-mêmes.

213. Les essences propres au taillis. — Parmi les espèces les mieux douées au point de vue de la production des rejets, on peut citer : les chênes, le charme, les ormes, les érables, les aunes, le frêne, les fruitiers et les saules.

Le hêtre ne fournit des rejets assez abondants que quand il est exploité jeune, tout au moins vers l'âge de 20 à 25 ans ; plus tard, il ne donne que des pousses mal assises de provenance adventive (62).

Les essences les plus drageonnantes sont : le chêne yeuse, le chêne tauzin, le liège, le tremble, l'aune blanc, le tilleul, le bouleau et les saules.

214. Leur distribution. — A l'aide de ces ressources, les taillis simples s'organisent spontanément dans les conditions les plus variées ; mais chacun d'eux reflète assez bien l'expression des forces productives de sa station.

Ainsi, dans les plaines basses, humides, en terrain d'alluvion profond et fertile, l'aune occupe souvent la plus grande place, avec des frênes, des charmes, des ormes et des chênes pédonculés disséminés dans le peuplement. Parfois les bois tendres se multiplient par drageons et par brins de semence, au point de faire perdre aux cépées une partie de leur importance. L'apect du taillis est alors modifié : on dirait d'une jeune futaie d'essences blanches. Les mêmes espèces se rencontrent dans les taillis de plaine, situés en sol moins humide, mais suffisamment profond et frais ; ils y constituent des peuplements très riches encore, dans lesquels l'aune devient plus rare, le tremble et le charme plus abondants. En pays de coteaux, et même dans les plaines où le sol est sec, peu profond et parfois rempli de pierrailles, le chêne rouvre est plus répandu que le pédonculé ; il forme parfois la masse du peuplement, surtout lorsqu'il est exploité au point de vue de la production des écorces. Il est souvent associé avec le charme, le hêtre, ou encore avec le bouleau sur les terrains siliceux. C'est principalement dans les sols calcaires, maigres, que le charme est utile ; il couvre le terrain, l'abrite et se développe d'une manière satisfaisante.

Dans la basse montagne, on rencontre des taillis où le hêtre domine sur de grandes surfaces. Exploité jeune, il se maintient parfaitement d'une façon permanente et sans autres précautions que celles appliquées à tous les autres massifs de cette forme. Enfin, dans les terrains submersibles, sont localisés des peuplements de saules qu'on exploite sans leur laisser dépasser les dimensions de *menus taillis*.

Souvent aussi certaines espèces sont cultivées à l'état pur, soit à cause de la qualité de leur bois, soit en vue de leur rendement en produits accessoires. Ainsi, par exemple, le chêne yeuse, en Provence, le chêne tauzin, dans l'Ouest, le pédonculé, en Sologne, et le rouvre, dans les Ardennes, fournissent des taillis à écorce. On tire également bon parti de taillis artificiellement créés avec le châtaignier et avec le robinier faux-acacia.

§ 3. — *Avantages et inconvénients de cette forme.*

215. Avantages. — Le taillis simple régulier est d'un traitement extrêmement facile et commode ; il fournit des produits constants. Le capital engagé dans ce genre d'exploitation reste toujours faible, il est susceptible de fonctionner à un taux de placement relativement élevé.

Ces peuplements ont peu à souffrir des dangers extérieurs ; le vent, la neige, ne leur font aucun mal, et c'est seulement dans les taillis de chêne que les insectes peuvent commettre des dégâts notables. Enfin le taillis simple, dont les tiges flexibles résistent à l'arrachement, dont les racines nombreuses s'entrelacent dans les parties les plus superficielles du sol, protège le terrain contre les éboulements et les ravinements, mieux que toute autre forme pourrait le faire.

216. Inconvénients. — Par contre, les taillis simples sont tous exposés à l'atteinte des gelées ; ils ont besoin d'une plus grande somme de chaleur et d'un temps de végétation plus long que les peuplements de semence. Aussi, ils n'acceptent pas les climats rudes, et les stations où ils réussissent sont moins nombreuses que celles où on peut faire de la futaie. En général, ce mode de traitement, qui dénude complètement les surfaces à des intervalles rapprochés, et ne produit que des bois jeunes, fatigue un sol auquel il n'apporte que des restitutions insuffisantes ; d'ailleurs, les effets de l'épuisement sont d'autant plus rapides que le terrain est d'une nature plus sèche et que les révolutions sont plus courtes.

Leur influence sur les agents météoriques est aussi bien plus faible que celle des futaies.

Les forêts traitées en taillis simple ne fournissent que du bois de chauffage, du charbon, des écorces et des menus bois d'industrie ; encore la quantité de ces produits est-elle subordonnée à la longueur des révolutions.

§ 4. — *Circonstances dans lesquelles ce traitement est justifié.*

217. Motifs culturaux et économiques. — Le traitement en taillis est le seul applicable en certaines circonstances dont les principales sont les suivantes :

1° Quand la mauvaise qualité du sol et du peuplement ne comporte la conservation d'aucune tige qui puisse atteindre utilement la dimension d'arbre constitué, soit en massif, soit à l'état isolé ;

2° Quand, les peuplements étant formés de chêne pur ou à peu près pur, une partie importante du revenu est fournie par les écorces ;

3° Quand une récolte agricole fait partie de l'assolement forestier, comme dans les taillis sartés ;

4° Enfin, il convient à certaines forêts de protection : notamment dans les zones couvertes par les débordements périodiques des fleuves et des rivières, dont les rives sont fixées par les saules, les aunes et les autres essences spéciales aux terrains humides. De même, sur les pentes abruptes des hautes montagnes ou sur les berges des rivières torrentielles fortement encaissées ; ce sont alors, tantôt des taillis d'aunes verts, tantôt de hêtres, quelquefois aussi d'aune blanc et même simplement d'hippophaë ; ces deux derniers s'installent à peu près seuls sur les galets et les graviers des cônes de déjection des torrents. Dans ces circonstances toutes spéciales, il y a lieu de maintenir ces peuplements dans la forme de *menus taillis,* en les exploitant à des révolutions très courtes, car leur rôle protecteur contre les érosions est d'autant plus efficace que le nombre des cépées est plus considérable.

Il faut ajouter à ces causes culturales l'intérêt pécuniaire, qui engage un bon nombre de propriétaires particuliers à l'adopter de préférence à tout autre. Aussi les taillis simples recouvrent encore, en France, plusieurs millions d'hectares et, malgré les dispositions légales[1] qui semblent proscrire ce mode des forêts soumises au régime forestier, il figure à leur compte pour une contenance de 360,000 hectares dans la statistique de 1878.

1. Art. 70 de l'ordonnance réglementaire du 27 août 1827.

ARTICLE DEUX

Méthode de traitement.

§ 1er. — *La régénération.*

218. La régénération est une conséquence nécessaire de l'exploitation. — Toute la méthode de régénération dans un taillis simple régulier repose sur le fait même de l'exploitation. Les points essentiels à considérer pour assurer la production permanente des rejets sont relatifs à l'âge de l'exploitation des peuplements, à la saison la plus favorable pour faire la coupe et au mode d'abatage des produits.

219. Age de l'exploitation. — Pour assurer la reproduction, il faut que, au moment de l'exploitation, les tiges possèdent encore la faculté de rejeter abondamment de souches.

Cette limite varie avec les essences, le sol et le climat. On sait que les souches repoussent d'autant mieux qu'elles sont exploitées plus jeunes (61) ; le terme inférieur reste donc en dehors des conditions économiques du traitement. Le terme supérieur peut être établi, dans la moyenne des cas, vers l'âge de 40 ans. On aura toujours intérêt à se rapprocher de ce terme parce qu'en découvrant moins souvent le sol, on entretient mieux sa fertilité.

C'est aussi celui qui semble le mieux satisfaire les intérêts du propriétaire. En effet, on ne se représente pas facilement le changement énorme qui se produit dans le rendement des taillis au fur et à mesure qu'ils avancent en âge. Avant la formation du massif, la production est pour ainsi dire insignifiante, et le même peuplement à 10 ans vaudra 4 fois moins qu'à 20. Quant au taillis de 30 ans comparé à celui de 20, c'est comme une autre forêt ; il est formé de fortes perches dont les branches représentent seules, dans l'étage élevé des cimes, toutes les ramilles du jeune taillis.

D'ailleurs, la composition naturelle varie avec les révolutions, et la constitution de la forêt s'améliore quand on prolonge leur durée. Alors les bois durs deviennent relativement nombreux ; les arbustes

et les arbrisseaux dont la vitalité est entretenue par de fréquents recepages perdent peu à peu du terrain.

220. Saison de l'exploitation. — On exploite généralement les taillis en hiver : c'est aussi la saison qui semble la plus favorable à tous les points de vue. En effet, les souches renferment, en hiver, une quantité maxima de réserve alimentaire ; les rejets du premier printemps seront les plus vigoureux et les mieux nourris ; ils disposent aussi d'un temps de végétation plus long que ceux qui naîtraient à toute autre époque de l'année. A ce point de vue, dans les climats doux, on peut, sans trop d'inconvénients, retarder l'exploitation jusqu'à la fin du printemps, car les rejets de juillet ont encore le temps de s'aoûter avant la mauvaise saison. Les taillis coupés après le mois d'août ne donnent que des rejets en faible quantité et qui, pour la plupart, sont détruits par l'hiver. C'est seulement au printemps suivant que naîtront les rameaux utiles.

D'autre part, l'hiver est la saison où les autres travaux de la campagne étant suspendus, on dispose du plus grand nombre de bras pour les exploitations forestières. Dans les limites de la saison d'hiver, l'époque préférable pour la coupe des taillis est subordonnée à la rigueur du climat. Dans les régions méridionales, on peut commencer l'exploitation dès la fin de l'automne et la prolonger jusqu'au premier printemps. Au contraire, sur les points où l'hiver est rigoureux, on risque de voir les souches dégradées par les grands froids ; le bois gelé éclate aussi sous la hache et les sections d'abatage ne présentent plus la netteté désirable. Il est alors prudent de ne commencer les exploitations que vers la fin de l'hiver ou, au plus tôt, dans la seconde quinzaine de février.

221. Mode d'abatage. — L'abatage doit se faire avec des instruments bien tranchants, en prenant les précautions voulues pour ne pas déchirer l'écorce au-dessous de la section ; on donne à celle-ci un léger bombement vers l'extérieur, de façon à faciliter l'écoulement des eaux. Le point capital est d'exploiter aussi près de terre que possible pour forcer les rejets à naître au niveau du sol et obtenir de véritables rejets de souches (63). Néanmoins, dans les sols

exposés à être régulièrement submergés, il est permis de faire la section à un ou deux centimètres au-dessus du sol pour que les souches ne se trouvent pas complètement enfouies sous les dépôts possibles de limon.

Quant à la coupe en terre, si, à la rigueur, son emploi est justifié dans les régions méridionales, ce n'est pas, comme on le verra plus loin, parce que l'évolution des rejets nuit à celle des drageons, et, quelle que soit d'ailleurs l'abondance de ceux-ci, on a toujours tort de se priver de l'utile appoint que les rejets apportent à la régénération.

§ 2. — *Les soins culturaux.*

222. Leur peu d'importance. — Les soins culturaux à donner à ces peuplements se bornent à quelques plantations sobrement faites pour compléter la régénération sur les points clairiérés par la mort accidentelle d'une ou de plusieurs souches.

Les brins mis en terre seront dégagés périodiquement afin qu'ils ne soient pas étouffés par les essences inférieures qui menacent sans cesse de les envahir.

Le plus souvent même, ces plantations seront rendues inutiles, si on prend soin de dégager les semis naturels qui se rencontrent presque toujours plus ou moins nombreux ; ces semis proviennent de graines fournies par le taillis lui-même, ou par des arbres constitués qui fructifient dans les environs.

Dans les taillis simples réguliers, tous les sujets ont un même avenir et sont appelés à une même fin prochaine. Les cépées sont assez espacées pour ne pas trop s'entraver l'une l'autre, et, si la lutte s'engage, ce ne peut être qu'entre les brins sortant d'une même cépée : elle est alors de trop courte durée pour qu'il soit nécessaire d'intervenir. Si, enfin, on désire améliorer les produits, on s'adresse à l'ensemble des tiges, en augmentant la durée des révolutions. Dans ces conditions, on n'a aucun intérêt à créer des individualités, et l'éclaircie ne se justifie pas.

Si, exceptionnellement, en sol très fertile, dans un mélange de

bois blancs et de bois durs, les premiers sont exploitables avant les seconds, on peut les extraire, en temps opportun, avant la coupe principale. Mais alors ces éclaircies ne sont que des réalisations anticipées et elles perdent tout leur caractère cultural.

ARTICLE TROIS

Principales applications.

§ 1er. — *Traitement du chêne yeuse.*

223. Situation généralement mauvaise de ces taillis. — En général, les taillis de chêne yeuse, tels qu'ils existent aujourd'hui, se présentent dans de mauvaises conditions. Ils sont clairiérés, formés de tiges grêles et même de broussailles et ne donnent que de très faibles revenus ; c'est à peine si, en moyenne, ils produisent 1 $^1/_2$ mètre cube et s'ils donnent un revenu de 10 francs par hectare et par an.

Pour les ramener à une situation meilleure, il suffit de les bien exploiter, en adoptant une révolution convenable.

224. Coupe entre deux terres. — Les rejets de chêne yeuse naissent en terre tout près du collet de la racine et forment, par leur ensemble, une riche cépée. Pour en assurer la production, il faut donc ravaler toutes les vieilles souches, exploiter rez terre et même un peu au-dessous.

On remarque, en effet, que les souches exploitées trop haut se dessèchent à l'ardeur du soleil du midi, l'écorce se détache du bois et les rejets ne poussent plus. Cet inconvénient est évité par la coupe entre deux terres, et, quand la nature pierreuse du sol ne permet pas de la pratiquer, il suffit de préserver la section, en la recouvrant de quelques centimètres de terreau mélangé de broussailles. De la sorte, après une exploitation bien faite, aucune souche ne doit apparaître à la surface du sol. Les brins de semence non recepés, faute de soins, restent rabougris dans le taillis, il faut également les couper sous terre comme les drageons languissants; on multiplie ainsi les bonnes cépées.

225. Saut du piquet. — Les arrachis de souches, introduits par la pratique malheureuse de faire *sauter le piquet*, sont les causes constantes de l'appauvrissement des taillis de chêne yeuse et rien ne les justifie, si ce n'est qu'ils donnent l'occasion d'augmenter les rendements en écorce au détriment du propriétaire.

Pour faire sauter le piquet, on coupe chaque brin de la cépée à 25 centimètres au-dessus du sol; puis, avec une forte cognée, appelée *passe-partout*, dont le tranchant est mal avivé, on refend la souche entre les tiges principales. Avec la tête de la cognée, on frappe ensuite sur chaque brin jusqu'à ce qu'on l'ait ébranlé au point qu'il puisse facilement être arraché à la main. Si la partie de la souche que l'on frappe se brise à quelques centimètres en terre, il n'y a que demi-mal, la souche existe toujours et elle fournit des rejets; mais si, comme cela arrive trop souvent, on arrache la souche entière avec des lambeaux de racines, on fait un véritable défrichement. L'opération est donc désastreuse à tous les points de vue[1].

226. Choix des révolutions. — Les révolutions actuelles, qui varient de 8 à 15 ans, pourraient sans inconvénients être portées à 20 et 25 ans. Les recherches de M. A. Rousset[2] démontrent que, dans les taillis du Var, le rendement en écorce est maximum vers l'âge de 22 ans, et que ce revenu peut encore se maintenir constant pendant 3 ou 4 ans après cette époque. A ce sujet, il y aurait donc avantage à augmenter la révolution, avantage bien plus marqué encore, si l'on fait entrer en ligne de compte la valeur du bois et les facilités que l'on en tirerait pour l'exercice du pâturage.

Il est très important, en effet, de fermer les forêts au parcours, non seulement dans les premières années, mais encore 2 ou 3 ans avant la coupe. On assure ainsi le repeuplement naturel et gratuit des vides si nombreux dans les taillis de chêne yeuse, où trop souvent les cépées éparses n'occupent que la moitié du terrain; car les

1. Regimbeau, inspecteur des forêts, *le Chêne yeuse ou le chêne vert dans le Gard*. Nîmes, impr. Jouve, 1879.

2. A. Rousset, *Recherches expérimentales sur les écorces du chêne yeuse*. Paris, imprimerie nationale, 1878.

moutons sont très friands des glands et leur piétinement qui tasse le sol s'oppose à la production du semis. Or, si l'on évite d'admettre les moutons dans les bois 2 ans avant la coupe et 8 ans après, il est clair que, plus la révolution sera longue, plus les troupeaux auront de temps à passer en forêt. Un bois aménagé à 15 ans n'est défensable que sur le tiers de son étendue, celui aménagé à 30 ans peut, sans plus de dommage et avec plus de profit, être livré au pacage sur les deux tiers de sa surface. Il faut d'ailleurs limiter le nombre des moutons à deux seulement par hectare, sinon ils sont forcés de broutter le taillis pour vivre, ils émiettent la terre, la tassent et ruinent la forêt[1].

Les taillis de chêne yeuse ne comportent pas d'éclaircies, mais il serait intéressant d'essayer si une opération de ce genre effectuée très largement dans un vieux taillis ne permettrait pas de le constituer dans un état favorable à la production de la truffe[2].

§ 2. — *Traitement des chênes à feuilles caduques.*

227. Le chêne tauzin. — D'habitude, pour le chêne *tauzin*, comme pour le chêne yeuse, on adopte des révolutions trop courtes; on peut, sans inconvénients pour les qualités de l'écorce, les fixer à 25 ans. On augmentera aussi le rendement en bois, car les taillis de cette essence ne se constituent en massif que vers l'âge de 12 ans et ce n'est qu'après cette époque qu'ils entrent dans la phase de la production normale.

D'habitude, on compte également comme taillis simples ceux dans lesquels on réserve au moment de la coupe un certain nombre de brins qu'on laisse grossir pendant une seconde révolution. Ces petites réserves, qui n'atteignent jamais la dimension d'arbres de futaie, ne perdent pas la faculté de rejeter de souche et leur présence ne modifie en rien l'ensemble du traitement ; on peut donc, sans changer le

1. Parmi les taillis de chêne vert maintenus en excellent état de rendement par les moyens ci-dessus indiqués, on peut citer ceux appartenant à M. Maître et situés à Villeneuvette par Clermont de l'Hérault.

2. Broilliard. *Traitement du bois en France*, p. 105.

régime, avoir recours à ce procédé partout où on a intérêt à produire du menu bois d'industrie.

228. Le chêne pédonculé et le rouvre. — Les taillis de la Sologne, en grande partie peuplés de chênes pédonculés, sont, en général, exploités à la révolution de 25 ans ; à cet âge, ils donnent du bois de rondin, et même du bois de petite industrie. Le chêne pédonculé protège mal le sol, aussi la situation est meilleure quand il est mélangé à une forte proportion de chêne rouvre.

Ce dernier forme les *haies* à écorce des Ardennes, où il est souvent associé avec le charme, le bouleau et le noisetier.

Dans cette région, les forêts sont encore soumises à la pratique du *sartage,* dont il sera question dans l'article 4 ci-après.

§ 3. — *Traitement d'essences diverses.*

229. Le châtaignier. — Le châtaignier traité en taillis simple ne prospère que dans les climats doux et sur les sols siliceux, légers, profonds et fertiles ; les terrains divisés comme les scories volcaniques du Plateau central lui conviennent particulièrement.

Il est souvent avantageux d'avoir recours à ce genre de culture. M. Broilliard[1] recommande le procédé suivant pour la création artificielle d'une *châtaigneraie:*

Pour planter un taillis de châtaignier, il est à conseiller de défricher le terrain sur une assez grande profondeur, soit au moins $0^{m},25$; il est bon de l'ameublir ensuite par une culture de pommes de terre ou autre plante sarclée et de recommencer l'année suivante, si le terrain n'est pas complètement nettoyé des plantes sauvages. Après cela seulement on met en terre, de préférence au printemps pour éviter l'action des gelées printanières auxquelles cet arbre est très sensible, de jeunes plants de châtaigniers âgés de 3 ans et élevés en pépinière. On peut les espacer à 3 mètres dans tous les sens. La plantation terminée, on ensemence de nouveau le terrain en pommes de terre ou en seigle, en alternant ces cultures continuées pendant quelques années seulement. Quatre ou cinq ans après la plantation et, mieux, quand les jeunes sujets ont 6 à 8 centimètres

1 *Traitement du bois en France*, p. 111.

de diamètre au pied, on les recèpe très soigneusement et très près de terre. L'été suivant, chaque souche se couvre de nombreux rejets et le taillis est constitué.

Sous de faibles dimensions, les perches de châtaignier présentent déjà une bonne proportion de bois parfait et, comme il pousse très vite, on a la coutume de le couper d'assez bonne heure, généralement vers 12 ou 15 ans. Dans les sols très riches, en retardant l'exploitation et en les éclaircissant convenablement, on obtient des résultats magnifiques. Ainsi, sur certains versants frais de la montagne des Maures, des taillis de 30 ans fournissent des tiges de 0m,20 à 0m,25 de diamètre et dont on tire d'excellents merrains.

Dans ces taillis, il n'est jamais bon de conserver des réserves dont chacune épuise une cépée et en couvre d'autres.

230. Le robinier. — Dans les sols légers et frais qui conviennent bien au robinier, les taillis de cette essence sont d'un bon rapport. On doit le planter espacé et seul, car il souffre du mélange des essences indigènes. On peut l'élever en massif à la condition de l'éclaircir souvent et très fortement. En général, on l'exploite rez terre tous les 10, 12 ou 15 ans. Mais, en le maintenant en massif clair, on peut le conduire avantageusement jusqu'à 40 et même 50 ans. A quelque âge qu'on coupe ce bois, il se reproduit très facilement par drageons.

Le robinier croît très vite ; mais il craint le vent, l'état serré, le couvert ; réussit très mal dans les terrains compacts ou très secs ; envahit au loin par ses drageons et rebute les ouvriers par ses épines.

231. L'aune. — Les taillis d'aune sont précieux pour rendre productifs des terrains mouilleux. L'aune se présente rarement en mélange avec d'autres essences, tant en raison des stations qu'il habite que de la rapidité de sa croissance. Selon la nature des produits à obtenir, on peut lui appliquer une révolution plus ou moins longue et variable entre 12 et 25 ans. Il peut être intéressant de garder dans les coupes quelques baliveaux qui, exploités à 2 âges, donneront des brins assez gros pour être utilisés par diverses industries.

232. Les menus taillis. — Dans les terrains toujours humides et souvent enrichis du limon déposé par les cours d'eau débordés, les bois blancs, les saules surtout prennent une végétation très active et donnent de très bons revenus. Les révolutions adoptées sont très courtes, elles dépassent rarement 12 ans et descendent parfois au-dessous de 8 ans.

Toutefois, les produits sont souvent enlevés quand les débordements surviennent brusquement au moment des exploitations ; de plus, le sol risque d'être raviné par les eaux et l'état de boisement détruit sur des espaces assez étendus.

En telle situation, ces taillis ne comportent de réserves d'aucune sorte, car elles seraient renversées par les courants.

ARTICLE QUATRE

Le sartage.

233. But du sartage. — Le *sartage* ou *essartage* est un procédé de culture agricole par le feu, employé dans les terrains dont on veut tirer périodiquement une récolte de grain sans y apporter d'engrais d'aucune sorte.

On sarte à *feu courant* ou à *feu couvert*. Le premier de ces modes n'est employé que dans les terrains boisés ; le second peut s'appliquer à ceux qui sont nus, comme à ceux qui sont en nature de forêts[1].

234. Le sartage à feu courant. — Dans les coupes récemment exploitées et écorcées, et quand les diverses marchandises ont été enlevées, on dissémine de la manière la plus égale possible entre les souches les menues branches ou branchettes, les remanants après la fabrication de la charbonnette, produits dont la valeur commerciale est, pour ainsi dire, nulle. La mousse, les herbes, les feuilles mortes ont été préalablement détachées du sol et retournées

1. Cornebois. *Notice sur le sartage dans l'arrondissement de Rocroi*. Paris. J. Tremblay. 1882.

de manière à pouvoir se sécher immédiatement; puis, vers le mois d'août, quand, sous l'influence du soleil, tous ces matériaux sont arrivés à un degré de siccité suffisante, on y met le feu. La flamme, habilement dirigée, s'étend de proche en proche et couvre la coupe d'une couche de cendres qui en formeront l'engrais.

Pour rester maître du feu et empêcher la propagation de l'incendie dans les pentes, on fait marcher la combustion de haut en bas et, autant que possible, dans le sens opposé à la direction du vent. D'ailleurs, tant que la flamme brûle, des hommes armés de longues perches la surveillent pour l'activer ou l'arrêter, si elle tendait à dépasser les limites de la coupe dont le sol a été soigneusement pelé sur tous ses abords.

Le feu éteint, on remue le sol à la houe sur une profondeur de quelques centimètres, puis, quand la saison est venue, on sème à la volée le grain, que l'on recouvre de terre, de manière à former une série de plates-bandes ensemencées, de largeur d'environ $0^{m},50$, tracées dans le sens perpendiculaire à la pente de la montagne et séparées les unes des autres par de petites rigoles non ensemencées.

Le sartage à feu courant ne se pratique guère que sur les pentes, dans les parties où le sol est sec, boisé et dépourvu d'herbes. D'ailleurs on exploite les cépées de chêne aussi près de terre que possible, pour les mettre à l'abri des atteintes du feu. Au contraire, dans certaines régions, pour détruire les essences accessoires et laisser toute la place aux chênes, on coupe les cépées de charme, de bouleau, de coudrier, etc., à 10 ou 15 centimètres au-dessus du sol; souvent même on ne les exploite qu'après le passage du feu.

235. Sartage à feu couvert. — Partout où le sol est humide, couvert d'herbes ou de bruyères, quand les pentes sont peu accusées, on sarte à feu couvert de la manière suivante: on cultive le sol à la houe, de manière à détacher des mottes de 3, 4 et même 10 centimètres d'épaisseur, et qu'on laisse se dessécher au soleil autant que possible, puis que l'on entasse en la forme de fourneaux coniques dans l'intérieur desquels on assemble la mousse, les brindilles, les feuilles et toutes les matières inflammables que l'on peut trouver. On y met le feu, que l'on surveille pour qu'il pénètre dans toute la

massif, la combustion s'opère lentement, le fourneau s'affaisse graduellement et on obtient un monceau de matières pulvérulentes auxquelles la terre calcinée, les végétaux réduits en cendres ou en charbon donnent un aspect à la fois rougeâtre, gris et noir. Ces matières sont répandues sur le sol; puis, on sème le grain et on le recouvre, comme il vient d'être dit pour le sartage à feu courant.

Un fait remarquable, c'est que le résidu des fourneaux, sur lequel on compte pour favoriser la végétation des céréales, est funeste à celle des végétaux ligneux. Les sarteurs lui donnent le nom de *poison* et il le mérite bien, car une pelletée de cette matière jetée sur une souche la fait périr.

236. Les effets du sartage. — Dans l'un et l'autre cas, la récolte du grain se fait l'année qui suit la semaille, avec la précaution de couper les chaumes assez haut pour ne pas endommager les rejets. On constate que, immédiatement après la récolte, le sol des taillis sartés, dans les terrains siliceux et schisteux, est envahi par des genêts qui, poussant avec vigueur, forment un fourré complet au milieu duquel les rejets sont enlacés; ce fait ne se présente pas au même degré dans les taillis non sartés, parce que l'engrais potassique fourni par les cendres est éminemment favorable au développement des plantes légumineuses. Quoi qu'il en soit, leur présence, en grand nombre, est préjudiciable au recrû; aussi, bien qu'ils ne représentent pas un produit sérieux, on trouve moyen de s'en débarrasser et généralement ils sont coupés à 3 ou 6 ans. Au premier âge, ils ne donnent qu'une médiocre litière; à 6 ans, ils ont 2 mètres de haut et 1 centimètre de diamètre, on en fait des fagots pour chauffer le four. Ces enlèvements eux-mêmes ne sont pas toujours inoffensifs, car, avec les genêts, on brise ou on coupe un bon nombre de rejets, et d'autres, trop brusquement isolés, sont renversés par la neige, le givre, ou leur propre feuillage.

En forêt, les inconvénients du sartage qui s'ajoutent à ceux de l'écobuage (50), sont les suivants :

1° La mise à feu se faisant vers le mois d'août, toute la pousse de l'année est perdue et un certain nombre de souches fatiguées par cette pratique qui dérange le mouvement de la sève, d'autres directe-

ment atteintes par le feu, cessent de repousser et meurent. Celles de bouleau surtout succombent en grand nombre.

2° Sur les versants à pente rapide, la terre végétale désagrégée par le feu, perd, pendant 4 ou 5 ans au moins, la cohésion nécessaire pour résister à l'action des pluies; le retour de chaque exploitation est pour elle une cause de ruine et les flancs des montagnes montrent de plus en plus les rochers stériles qui en forment les assises.

3° Enfin, dans les forêts soumises au régime forestier, la pratique du sartage empêche la conversion des taillis simples en taillis composé ou en futaie ; il justifie aussi le maintien de révolutions trop courtes et augmente la répugnance que montrent les communes à accepter la création de quarts en réserve traités suivant des formes incompatibles avec le sartage.

Du reste, tous les prétendus avantages attribués au sartage au point de vue forestier ne supportent pas la discussion. On entend dire, en effet, que les taillis se sont maintenus grâce au sartage. Or, il est facile de se rendre compte de ce fait, que, pour sarter, il faut *couper soigneusement les taillis rez terre ;* c'est donc grâce à leur bonne exploitation que ces taillis se sont perpétués *quoique,* et non *parce que,* sartés. On sait aussi ce qu'il faut penser du prétendu bénéfice attribué à l'écobuage au point de vue de la fertilisation du sol (50).

CHAPITRE DEUXIÈME

TAILLIS SIMPLES FURETÉS

ARTICLE PREMIER

Considérations générales.

237. Forme des peuplements. — Théoriquement, pour fureter un taillis simple, on y revient à de courts intervalles, compris entre 8 et 15 ans, en se bornant à couper les perches exploitables, c'est-à-dire, le plus généralement, celles qui ont de $0^{m},30$ à $0^{m},35$ de tour à hauteur d'homme. Si, par exemple, on passe tous les 9 ans dans un taillis où il faut 27 ans aux rejets pour atteindre cette grosseur, on trouvera sur chaque cépée, immédiatement avant la coupe, des rameaux de 9, 18 et 27 ans.

Ainsi traité, un taillis d'essence d'ombre, comme le hêtre, se reproduit principalement par rejets de souches, accessoirement par faux drageons, par marcottes et par brins de semence, et il se perpétue, même en des terrains médiocres, grâce au maintien du couvert constant.

238. Avantages et inconvénients de cette forme. — Ce procédé de traitement est une sorte de jardinage sur souches, il présente les mêmes avantages et les mêmes inconvénients que le jardinage véritable. Avantages, en ce qu'il maintient toujours le sol couvert et protège les rejets et les jeunes semis d'une essence délicate ; inconvénients, en ce que le mélange confus des âges, non seulement sur un même point, mais sur une même cépée, augmente considérablement les difficultés de l'exploitation, en même temps que les chances de dégradation sur les brins dominés qui constituent tout l'avenir du peuplement.

Enfin la situation au point de vue économique n'est jamais bien

nette, car le capital d'exploitation ne correspond pas à une quantité définie, caractérisée par la surface qu'il occupe, comme dans les peuplements réguliers. Aussi, plus que partout ailleurs, les abus de jouissance sont à craindre, le revenu est assez éventuel et le rapport soutenu mal assuré.

239. Circonstances dans lesquelles elle se justifie. — En général, les taillis simples réguliers de hêtre ne se perpétuent facilement qu'à la condition d'être exploités très jeunes ; aussi ce mode n'est-il applicable que dans les climats peu rigoureux et lorsqu'on se contente de produits de très faibles dimensions. Dès que les rejets naissants ne résistent plus sans protection à l'action d'un climat trop rude, dès que les produits, pour être utilisés, doivent avoir dépassé l'âge où le hêtre repousse régulièrement de souches, il est nécessaire, si on veut rester dans le régime de taillis simple, d'avoir recours au furetage.

C'est d'ailleurs en semblables circonstances que le furetage est né. Dans le Morvan, par exemple, contrée longtemps dépourvue de chemins, les bois n'avaient de valeur que quand ils atteignaient la dimension dite de *bois de moule,* qui lui donnait l'accès des marchés de la capitale. De même dans les Pyrénées, où le hêtre était recherché pour alimenter de charbon les hauts fourneaux à la Catalane, on a été conduit à pousser à la production de la charbonnette jusqu'aux altitudes de 1,400 à 1,600 mètres où le taillis simple n'était plus applicable.

Des raisons analogues ont sans doute déterminé la création de taillis furetés dans les Cévennes, en Savoie et en Suisse, partout enfin où on semble avoir cherché à concilier le pâturage avec une régénération par rejets.

Quoi qu'il en soit, le furetage est un mode de traitement parfaitement justifié au point de vue cultural, et dont on peut tirer un parti avantageux partout où il est réglementé et sagement appliqué. Certainement les abus de jouissance commis en son nom dans certaines forêts des Pyrénées, ont permis à un forestier, très bon observateur[1],

1. Guinier, *Furetage du hêtre. Revue des forêts*. 1883.

de dépeindre le furetage sous des couleurs bien sombres ; mais, à côté du tableau lamentable qu'il en fait, on peut citer, dans toutes les régions, bon nombre de taillis, furetés depuis un temps immémorial, qui se trouvent encore dans des conditions très avantageuses.

ARTICLE DEUX

Méthode de traitement.

240. Mode de reproduction. — La nécessité de ménager tous les rameaux d'avenir force de couper les perches exploitables à un certain niveau au-dessus du sol, de telle sorte que les jeunes rejets naissent, tantôt de bourgeons proventifs sur le chicot des perches récemment exploitées, tantôt sous forme adventive sur la couronne même de la section ; en tous cas, ce sont des rejets de tiges *qui ne s'affranchissent jamais* (63). De la sorte, les souches coupées d'abord rez terre, se développent à la façon des têtards, et les broussins informes qui les recouvrent atteignent parfois plusieurs décimètres au-dessus du sol ; alors elles perdent toute chance de se perpétuer, et un jour ou l'autre elles périront de vétusté.

Pour les remplacer, il faut utiliser les faux-drageons, les brins de semence qui naissent dans les intervalles ou, à leur défaut, marcotter des rejets traînants. Ces brins de remplacement, formés de tiges isolées, demandent des soins particuliers avant de rentrer dans le cadre général de l'exploitation. Ils seront recepés d'assez bonne heure pour provoquer l'évolution de plusieurs rejets, dont on prend d'abord un, puis deux, en ayant soin de conserver des tirants de sève. Ce n'est qu'après plusieurs rotations que la souche prendra l'aspect franchement fureté.

Si les brins de semence se garnissent à leur pied d'une *colleretle* de rejets, comme cela se présente souvent, dans la région des Pyrénées, par exemple, on ne les coupera que quand ils auront atteint les dimensions marchandes.

241. Réglementation. — Les conditions de la jouissance d'un taillis fureté doivent être sévèrement réglementées, c'est-à-dire qu'il

faut s'astreindre non seulement à ne réaliser que des brins de calibre, mais encore à couper le plus grand nombre de ceux-ci. Autrement les perches dominantes auront des tendances à se former en massif assez serré pour arrêter le développement des rameaux intermédiaires et de ceux naissants, ce qui conduit à abandonner le furetage, pour se rapprocher d'un état de perchis plus ou moins régulier, dont le traitement convenable n'aurait plus rien de commun avec le précédent.

La réserve des brins exploitables par leurs dimensions ne se justifie donc que dans des cas particuliers: quand, par exemple, il ne se trouve à leur pied aucun brin dominé pour les remplacer, ou par la nécessité de maintenir toujours le sol couvert. Néanmoins ces considérations rendent souvent la désignation des perches à abattre, chose fort délicate: ce sont des opérations culturales au premier chef et qui exigent l'intervention directe d'un forestier. Il n'est donc pas étonnant que le furetage appliqué sans méthode et sans règle ait aidé à la destruction de forêts déjà fortement menacées par les abus du pâturage.

D'ailleurs la formation d'étages correspondants à chaque rotation est purement théorique, la confusion des grosseurs s'établit, indépendamment des âges, parmi des tiges dont les conditions de vigueur et de développement sont souvent fort différentes sur une même cépée: en fait, il n'y a jamais que deux étages distincts, quelle que soit la durée des rotations. Aussi il ne semble pas nécessaire d'exagérer le nombre de celles-ci. En augmentant, au contraire, dans une limite convenable, l'intervalle qui sépare les retours de la hache, on rendra plus nette la distinction entre ces deux étages, sans nuire à leur constitution réciproque. Le peuplement sera moins exposé aux dégradations et aux fatigues, qui sont la conséquence de toute exploitation, et on aura l'avantage d'étendre les surfaces où les jeunes rejets étant plus âgés, le pâturage sera moins nuisible. A tous les points de vue, les rotations de 12 à 15 ans seront préférables à celles de 8 à 12 ans.

En dehors de ces recommandations d'un ordre général, il n'est aucune règle bien fixe à établir pour un mode de traitement dont les effets sont, en somme, très variables. Tout au plus, en tenant

compte des circonstances locales, sera-t-il possible de rédiger, sous forme d'instruction, une *formule* résumant dans ses plus grandes lignes la manière d'opérer dans une région donnée.

242. Remarque. — Les coupes principales tiennent lieu d'éclaircie, comme dans le jardinage; aussi les taillis furetés ne comportent pas d'autres soins culturaux que ceux rendus nécessaires pour assurer le remplacement des souches mortes. C'est ici que le mode de rajeunissement par marcotte trouve son application la mieux justifiée dans le traitement des forêts.

Ces peuplements n'admettent pas davantage la constitution d'une réserve formant étage dominant. On ne conçoit pas bien la composition d'une sorte de taillis sous futaie dans lequel le sous-étage serait fureté; car les cépées elles-mêmes sont déjà formées de tiges superposées, dont les plus jeunes, appelées à devenir dominantes un jour, exigent assez de lumière pour fonctionner utilement; nécessairement un troisième étage ne pourra que les entraver, au point même d'arrêter leur évolution. Le nombre des perches qu'on serait tenté de conserver comme porte-graines sera donc toujours restreint, et on les choisira de préférence parmi les brins de franc pied. D'ailleurs, on constate que les hêtres se comportent assez mal à l'état isolé dans les régions où l'on pratique le furetage et qu'ils donnent rarement de beaux arbres.

CHAPITRE TROISIÈME

TÊTARDS ET ARBRES D'ÉMONDE

243. Les têtards. — Quand on tronçonne la tige d'un arbre feuillu naturellement disposé à fournir des rejets, on voit évoluer des rameaux nombreux dans la zone qui avoisine la section. Ces rameaux se développent à la façon des rejets de souche. Exploités eux-mêmes systématiquement à de courtes révolutions, ils forment bientôt, au sommet de la tige mutilée, un renflement caractéristique qui a fait donner le nom de *têtards* aux arbres ainsi traités.

Le têtard n'est donc autre chose qu'une cépée aérienne, se reproduisant à l'abri des atteintes du bétail, et dont l'élévation au-dessus du sol est généralement suffisante pour permettre la circulation des hommes et des animaux au-dessous de rameaux qui ombragent les pâtures sans les étouffer. Les têtards peuvent d'ailleurs être exploités à la façon des cépées sur souches, c'est-à-dire, en taillis simple régulier : lorsqu'on coupe tous les rejets en une seule fois ; en taillis simple fureté : quand on ne coupe que les rameaux d'un diamètre déterminé, en réservant tous ceux plus petits ; à la rigueur, on peut même, en coupant la cépée, conserver une forte branche montante qu'on laisse grossir, à son gré, à la façon des baliveaux : ce qui forme une sorte de taillis composé sur têtard.

Le plus souvent, les têtards ne donnent que du menu bois de fagotage, car il ne faut attendre de leur tige aucun produit ligneux. Les mutilations qu'elle subit, amènent des dégradations centrales suivies de caries qui les creusent de bonne heure.

244. Les arbres d'émonde. — Pour obtenir en même temps du bois de charpente et du menu fagotage, on traite certaines espèces, le chêne notamment, en *arbre d'émonde*. Pour cela, on élague périodiquement tous les rameaux latéraux, à l'exception d'un faible bouquet qu'on laisse intact au sommet.

Sur cette tige, chaque branche amputée forme un centre de pro-

duction, une façon de cépée, d'où sortent de nouveaux rameaux après chaque exploitation et dont l'ensemble constitue un véritable *taillis sur futaie*. L'arbre se couvre de broussins, mais ne se dégrade pas aussi vite que le têtard ; son bois madré, à fibre tourmentée, souvent interrompue par des traces de cicatrices, reste longtemps sain ; si, à cause de sa structure irrégulière, il ne peut donner ni sciage, ni bois de fente, du moins, il fournit à la construction des pièces d'une grande résistance.

245. Application. — Aucune règle n'est à donner pour le traitement des têtards et des arbres d'émonde. Ces formes sont plutôt applicables aux arbres isolés dans les campagnes qu'aux massifs forestiers. Elles semblent nées du besoin de combustible dans les régions fertiles où, toutes les terres ayant été transformées en cultures et en herbages, les bois font défaut. Ainsi, en Normandie, des chênes sont traités par l'émonde dans les haies qui entourent les héritages.

De même dans toute la France, certains saules, notamment les saules blancs, sont élevés en têtards sur les bords des ruisseaux, pour en fixer les berges sans diminuer la surface des pâtures.

Dans la basse montagne, ce sont les frênes, les ormes, qui sont élagués annuellement en été, alors que leur feuillage vert peut être donné comme fourrage au bétail. Dans toutes ces conditions, la production forestière n'est qu'une annexe de la production agricole.

Néanmoins, en certaines régions, notamment dans le Quercy, l'émonde semble méthodiquement adaptée à un traitement régulier ; car, dans bon nombre de taillis composés, toutes les réserves sont émondées, et l'on voit les sous-étages, en chêne pur, se développer, à la façon d'un taillis simple, sous ces futaies dont la projection est pour ainsi dire nulle.

TROISIÈME SECTION. — RÉGIME DU TAILLIS COMPOSÉ

I. — Considérations générales

§ 1er. — *Forme des peuplements.*

246. Éléments qui les composent. — Le *taillis sous futaie* ou *taillis composé,* est caractérisé, comme ce dernier nom l'indique, par la nature complexe de ses peuplements. Il est formé, en effet, d'un *sous-étage* exploité à intervalles égaux, à la façon des taillis simples réguliers, et au milieu duquel sont conservés des arbres qu'on laisse vieillir à l'état isolé. Ces arbres, toujours dominants, constituent ce qu'on appelle la *réserve* ou la *futaie.*

Lors du passage des coupes, on réalise *individuellement,* dans la futaie, les arbres devenus exploitables ; en même temps, on choisit, pour les conserver, un certain nombre de brins de l'âge du taillis qui, à partir de cet isolement, sont acquis à la réserve et viennent la renforcer, de façon à l'entretenir dans des conditions de production aussi constantes que possible.

Il résulte de cette manière d'opérer que les arbres de la futaie ont d'abord vécu avec le sous-étage, au milieu duquel ils ont été confondus pendant leur première jeunesse et que, dans son ensemble, la réserve se compose d'arbres appartenant à plusieurs classes dont les âges diffèrent entre eux d'un temps égal à la durée des révolutions du taillis.

Dans ces conditions, ces divers éléments peuvent se combiner de mille façons différentes ; aussi la forme des taillis composés est-elle essentiellement variable. Entre le taillis protégé par quelques arbres épars et celui dominé par une réserve très nombreuse, il y a place pour tous les intermédiaires.

C'est ainsi que les anciennes ordonnances avaient interprété le terme de taillis composé dans son sens le plus large, en prescrivant

de couvrir le sol d'arbres isolés en croissance, de façon à créer une sorte de *futaie sur taillis*.

247. Actions réciproques de ces éléments. — Quoi qu'il en soit, il existe entre les deux éléments du taillis composé une solidarité complète ; car, d'une part, la composition du sous-étage impose celle de la réserve qui se recrute dans son sein ; d'autre part, la consistance de la réserve influe sur celle du taillis, puisque l'étage dominé sera d'autant plus clair et plus chétif que l'étage dominant sera composé d'arbres plus nombreux et plus gros. Cette dernière considération engage donc à composer la réserve, autant que possible, avec des essences à feuillage léger et dont la valeur acquise par le grossissement soit suffisante pour compenser la perte que leur couvert fait éprouver au taillis.

§ 2. — *Composition des peuplements.*

248. Modifications incessantes. — Indépendamment de son action sur l'état de végétation du taillis, la réserve modifie sans cesse sa composition, laquelle est loin de conserver la stabilité relative que présentent les taillis simples réguliers (212).

249. Composition du sous-étage. — D'abord, par son couvert, la réserve fait perdre à un certain nombre de souches la faculté de produire des rejets. D'après les recherches faites par M. d'Arbois de Jubainville dans des taillis de la Meuse[1], on peut admettre que, dans les conditions moyennes, sous le couvert direct des chênes, de 3 à 6 p. 100 des souches ne rejettent plus. Cette proportion augmente encore quand, au lieu de chênes, la réserve sera formée d'espèces à couvert épais, notamment de hêtres ou de charmes.

Toute cépée dans laquelle on fait une réserve est aussi perdue pour le sous-étage, puisqu'elle ne sera exploitée qu'à un âge où, en général, la souche ne fournira plus de rejets.

1. *Recherches sur les taillis sous futaie.* Grimblot et Ve Raybois. Nancy, 1860.

D'autre part, ces dégradations sont compensées par l'apparition de brins de semence plus ou moins nombreux ; ceux-ci se produisent dans les circonstances les plus diverses, grâce à la réserve, dont les arbres sont, en grande partie, fertiles.

Les semis de bois blancs et des autres espèces à graines légères, telles que : frênes, ormes, érables, etc., naissent, aussitôt la coupe faite, sur le sol mis à découvert. Ceux de chêne et de hêtre se présentent après chaque année de semence, mais ils ne rencontrent pas toujours des conditions favorables pour se maintenir. Tant que le taillis est à l'état de fourré à couvert très bas, leur réussite est impossible ; s'ils se forment vers la fin de la révolution, les jeunes hêtres sont exposés à être tués par une insolation trop brusque ; ceux de chêne, qui pourraient résister à la pleine lumière, sont, le plus souvent, dominés par les rejets de souches qui poussent plus rapidement qu'eux et ils disparaissent en presque totalité dans le cours de la révolution, quand on ne vient pas à leur secours. Toutefois, profitant d'une série de circonstances propices, quelques-uns de ces brins parviennent à entrer définitivement dans la composition du peuplement. On constate, d'ailleurs, qu'ils se montrent d'autant plus nombreux que les révolutions sont plus longues et la réserve plus riche en arbres fertiles.

Aussi, en fait, on peut dire que, dans les taillis sous futaie bien tenus, l'action de la réserve tend à enrichir la composition du taillis en bonnes essences plutôt qu'à l'appauvrir.

Quant à son état de végétation, il est toujours plus ou moins entravé par le couvert, et, dans les conditions moyennes, on peut admettre que la production du sous-étage dépasse à peine la moitié de ce que fournirait ce même peuplement traité en taillis simple régulier.

250. Composition de la réserve. — La composition de la réserve est subordonnée à l'application des règles culturales concernant le balivage.

Tous les arbres qui la composent se nomment des *baliveaux*. Suivant leur âge, on les distingue en : *baliveaux de l'âge*, *baliveaux*

modernes et *baliveaux anciens*. Au moment de la coupe, les premiers sont âgés d'une révolution, les seconds de deux, les autres de trois révolutions et plus.

C'est ainsi que le Code forestier et les documents anciens distinguaient les arbres de réserves ; mais, dans la pratique, le terme de baliveau est attribué exclusivement aux brins de l'âge aussitôt après leur isolement ; on appelle modernes, les arbres de deux âges, et anciens tous ceux de trois âges et au-dessus. Mais ces dénominations sont insuffisantes et il serait bon d'adopter une appellation plus précise qui permît, autant que possible, de distinguer chaque classe d'âge. On pourrait, par exemple, adopter les termes suivants :

Baliveau.	correspondant à	1	révolution.
Moderne	—	2	—
Ancien de 2e classe. . . .	—	3	—
Ancien de 1re classe . . .	—	4	—
Vieille écorce de 2e classe.	—	5	—
Vieille écorce de 1re classe.	—	6	—

Il est d'ailleurs assez rare que le même arbre puisse supporter six fois la crise de l'isolement, en restant assez sain pour ne pas être exploitable.

§ 3. — *Avantages et inconvénients de cette forme.*

251. Avantages. — Le traitement en taillis permet d'obtenir, dans un temps relativement court, des chênes d'un plus fort diamètre et d'un bois plus nerveux que ceux des futaies régulières et, accessoirement, d'élever des gros arbres d'espèces disséminées qui s'accommodent mal du régime de la futaie ; ce résultat est réalisé en empruntant au taillis simple son mode de régénération facile et gratuit. Les produits qu'on en tire sont donc nombreux, variés et de nature à satisfaire les besoins les plus multiples du commerce et de l'industrie.

Ce mode permet d'utiliser le sol dans toute son épaisseur ; car, si les racines des réserves pénètrent dans les couches les plus profondes, celles du sous-étage restent dans la superficie où elles sont

cantonnées. Il protège aussi mieux le terrain que le taillis simple et fournit à la couverture des détritus plus abondants. On ne remarque pas d'ailleurs qu'il exerce une action fâcheuse sur la fertilité des sols de bonne qualité ; mais il n'en est plus de même dans les terrains secs et pauvres qui ne lui conviennent en aucun cas.

Le sous-étage, en tant que taillis simple, échappe à tous les dangers extérieurs ; les arbres de futaie eux-mêmes, grâce à l'enracinement solide qu'ils se constituent à l'état isolé, offrent une grande résistance au vent. C'est seulement dans les 2 ou 3 années qui suivent l'exploitation, alors que le sol, récemment découvert, est encore ameubli, qu'ils risquent d'être arrachés. Les anciens protègent aussi les modernes et surtout les baliveaux, qui, sans eux, seraient facilement courbés ou renversés.

Dans son ensemble, ce peuplement d'âges multiples et de composition variée est peu exposé aux ravages des insectes. En toutes circonstances, et mieux que la futaie, le taillis composé répare de lui-même les dégâts dont il a pu être victime ; car, quel que soit le sort de la réserve, le taillis, toujours prêt à fournir une régénération par rejets, sauve l'état boisé.

Enfin, ce mode se prête aux combinaisons culturales les plus diverses et demeure applicable aux forêts de toute étendue, aux plus grandes comme aux plus petites.

252. Inconvénients. — Par contre, pour donner des résultats avantageux, le mode de traitement en taillis composé *exige* un climat doux, un sol assez fertile pour nourrir les essences les plus épuisantes, assez frais pour ne pas avoir à redouter les dégradations qui accompagnent un découvert souvent répété.

Les produits en bois d'œuvre sont, en général, moins sains que ceux de la futaie : à cause de leur origine souvent axile, en suite des fatigues occasionnées par les crises d'un isolement plusieurs fois répété, les arbres contractent des tares. Même dans les circonstances les plus favorables, il est rare qu'ils fournissent de 40 à 45 p. 100 de leur volume total en bois d'œuvre, le reste n'est que du chauffage de médiocre qualité.

Le bois d'œuvre lui-même, bien que plus nerveux que celui des

futaies, est de consistance peu homogène, et les irrégularités de croissance qui se répètent après chaque exploitation nuisent à la beauté de son débit. Il est vrai que ces effets du changement d'état sont d'autant plus marqués que le sol est pauvre, car dans les stations riches et fertiles ils sont à peine appréciables.

Au point de vue économique, on peut aussi reprocher au taillis composé d'être un mode incomplètement défini. En effet, ses peuplements s'éloignent profondément des formes naturelles ; ils sont le résultat de combinaisons entre des éléments trop variables pour qu'on puisse les modeler dans un moule unique. Chaque forêt, chaque climat, chaque sol, chaque nature de propriétaire peut exiger, dans un sens ou dans l'autre, des modifications au type qu'on se serait imposé. De plus, si on n'y prend garde, la réserve partage, avec toutes les formes d'âge multiples, l'inconvénient d'être exposée à tous les abus de jouissance.

II. — Méthode de traitement

253. La régénération. — Dans le régime du taillis composé, le taillis proprement dit, indépendamment des produits qu'il donne, doit être considéré surtout dans son rôle de protection à l'égard du sol et comme la pépinière où se recrutent les brins destinés à remplacer les futaies qui tomberont sous la hache : c'est, en un mot, l'agent de la perpétuation de la forêt. La réserve, au contraire, est l'élément principal des peuplements et constitue sa véritable richesse.

Les conditions de la régénération du sous-étage sont identiques à celles d'un taillis simple régulier en semblable situation ; car il n'y a aucun compte à tenir des rejets éventuels que peuvent donner les souches des réserves exploitées. On peut donc entièrement s'en rapporter à ce qui a été dit à ce sujet à propos des taillis simples réguliers (218 à 221).

Toutes les règles culturales qui caractérisent ce mode de traitement concernent donc la réserve, dont elles doivent assurer le bon fonctionnement. A ce point de vue, le *balivage*, les *soins culturaux* et le *choix des révolutions* sont à considérer tout spécialement.

ARTICLE PREMIER

Le balivage.

§ 1er. — *Les essences à préférer*

254. Avantages des essences de lumière. — Les essences à préférer sont, tout d'abord, celles de lumière, puisque le besoin qu'elles ont d'espace pour étaler leur cime les dispose naturellement à croître à l'état isolé plutôt qu'en massif plein ; d'autre part, leur couvert léger est moins préjudiciable au développement du sous-étage.

Parmi celles-ci, les chênes rouvre et pédonculé se rangent *en première ligne,* à ce point même que, en dehors de leur présence, on n'a aucune raison culturale sérieuse pour appliquer le taillis composé.

Aux chênes, il est intéressant d'associer des essences disséminées telles que : des frênes, des ormes, des érables, des fruitiers qui, suivant les stations, fournissent chacun d'excellents produits.

Les bois blancs, comme le tremble et le bouleau, dont le couvert extrêmement léger nuit peu au taillis, peuvent aussi être utilement conservés sur les points où ne se rencontrent pas de meilleures espèces. Ils poussent rapidement, et leur production se trouve, pour ainsi dire, en supplément, car ils ne réduisent pas sensiblement l'accroissement des cépées qu'ils couvrent. D'ailleurs, ces deux espèces sont drageonnantes et la réserve de quelques tiges ne diminue pas leur proportion dans le sous-étage. Au contraire, la conservation de l'aune et du tilleul, dont le couvert est assez épais, n'est à recommander que dans des circonstances exceptionnelles : l'aune sur le bord des ruisseaux, le tilleul dans les pierrailles amoncelées et les débris de carrières, où aucune autre espèce ne prospère aussi bien que lui.

D'une manière générale, les essences d'ombre ne seront admises dans la réserve qu'en nombre très limité ; leur couvert épais est très nuisible au sous-étage, et la plus-value qu'elles prennent en

grossissant ne compense pas toujours les dommages qui résultent de leur fait.

Le hêtre s'accommode assez mal de l'état isolé et le régime du taillis composé lui convient peu ; aussi il disparaît assez vite des taillis en bon sol, où d'ailleurs son absence n'est pas à regretter, puisqu'on peut obtenir mieux à sa place ; au contraire, dans les sols médiocres, il persiste pendant assez longtemps, parce qu'il ne s'y trouve plus d'espèces plus vivaces que lui pour l'éliminer ; ce fait caractéristique permet même de conclure que *partout où le hêtre se maintient malgré le traitement en taillis composé, ce mode n'est plus à sa place.*

Le charme est l'essence par excellence pour former les sous-étages. Il a moins de raison d'être dans la futaie : sa croissance est trop lente, son feuillage trop épais et son bois de trop mince valeur. Comme réserve, il nuit plus que toute autre espèce, à cause de son couvert trop bas; il tue non seulement la cépée à laquelle il appartient, mais le plus grand nombre de celles qu'il domine ; de plus, il ne permet à aucun semis de s'installer à son pied. Il est certain que *l'abus de la réserve charme est une cause de ruine pour les taillis composés.* Tout au plus est-il permis d'en conserver quelques sujets auxquels on ne laissera pas dépasser la dimension des modernes ; d'ailleurs, ces réserves n'ont pas, comme on le suppose, la propriété d'enrichir en semis de l'espèce un taillis où elle ne serait pas suffisamment représentée, car les jeunes plants de charme ne s'installent jamais dans les sols découverts exposés à se dessécher, et, dans les terrains frais où ils réussissent, les perches du taillis fournissent assez de semence pour qu'on puisse se passer de celles des futaies.

§ 2. — *Origine des réserves.*

255. Brins de semence et rejets de jeunes souches. — Pour ménager le sous-étage, il y a lieu de ne pas choisir les baliveaux sur les cépées fortement étalées et qui, donnant d'abondants rejets, forment sa véritable richesse. On leur préférera les brins de semis, s'il s'en trouve ; à leur défaut, les rejets de jeunes souches, les drageons

et, en dernier lieu, les brins isolés, détachés des cépées, comme il s'en rencontre presque toujours.

Les brins de semence et les drageons ont le plus de vitalité ; à ce point de vue, les rejets provenant du premier recepage d'un jeune brin ont à peu près la même valeur qu'eux. Ce sont donc les sujets de cette catégorie qui fournissent la majeure partie des bons baliveaux, car il est rare qu'un brin soit assez fort pour être isolé à la fin de la révolution au début de laquelle il est né ; c'est seulement après avoir été recepé qu'il s'élance assez vigoureusement pour marcher avec le taillis. Les rejets de vieilles souches se carient généralement d'assez bonne heure, et c'est se tromper soi-même que conserver des arbres sur l'avenir desquels on ne doit pas compter.

On choisit d'ailleurs les baliveaux parmi les tiges de forme régulière, droite et bien ramifiée. Celles fourchues risquent d'être déchirées par le vent, et, quand elles échappent à ce danger, leur bois est déprécié par la présence d'*entr'écorces*.

§ 3. — *Nombre des réserves.*

256. Limite culturale supérieure. — La base culturale du traitement en taillis composé repose sur ce fait que : la régénération naturelle du sous-étage et sa consistance en massif doivent être assurées d'une manière permanente.

Ces deux conditions seront satisfaites si on maintient toujours les réserves à l'*état isolé :* par ce terme, il faut entendre que, immédiatement après la coupe, les cimes des arbres voisins jouissent d'un espace tel qu'elles peuvent se développer librement sans se rejoindre avant la fin de la révolution. En effet, entre des cimes ainsi disjointes, il passera toujours assez de lumière pour que le sous-étage ne soit pas étouffé, et par cela même que la futaie sera surtout composée d'essences à feuillage léger, les cépées se maintiendront sous leur couvert ; de plus, l'enlèvement des arbres exploitables crée dans l'étage dominant des lacunes dans lesquelles le taillis ne supporte aucun couvert ; enfin, parmi les réserves, les baliveaux de l'âge ont une projection insignifiante et celle des modernes est, en général, peu étendue.

Quand, sans tenir compte de ces faits, on exagère le nombre des réserves, surtout en essences d'ombre, le sous-étage, ne recevant plus assez de lumière, reste languissant et clairiéré. Il n'a plus alors ni la consistance, ni la hauteur nécessaires pour assurer l'élagage naturel des réserves; celles-ci se disposent en une sorte de massif clair, comme il en adviendrait d'une futaie irrégulière dont le sol serait périodiquement nettoyé. Les arbres se déforment alors, restent branchus dès la base et perdent, en grande partie, leur valeur comme bois d'œuvre.

L'état d'isolement des réserves est donc la limite qui assure la permanence du sous-étage et, par suite, celle de la forme en taillis composé. Si on dépasse cette limite, on pratique un autre mode de traitement dont les règles sont encore à fixer ; tant qu'on se maintient à son niveau ou qu'on reste en dessous d'elle, le taillis composé est culturalement justifié.

257. Question d'aménagement. — Dans ces conditions, la question du nombre des réserves sort du domaine de la sylviculture pour rentrer dans celui de l'aménagement. De quoi s'agit-il, en effet ?

1° En tenant compte des circonstances économiques locales et de la nature du propriétaire, de fixer l'âge des arbres exploitables dans chaque catégorie d'essence. On admet nécessairement que tout brin réservé ne sera réalisé avant la fin de ce délai que si son état de dégradation ou la gêne qu'il impose à des voisins plus précieux que lui, engagent à en devancer le terme;

2° De déterminer la valeur capitale des bois en croissance qu'on veut faire fonctionner dans l'exploitation : ce qui revient à fixer le nombre d'arbres exploitables à réaliser au passage de chaque coupe. Car, pour que cette condition soit remplie, il est indispensable d'entretenir, pour chaque essence, et dans chaque classe de baliveaux, un nombre de tiges tel que la catégorie des plus vieux bois soit toujours au complet. Étant donnés les accidents de toute nature qui menacent les bois en croissance, on ne peut évidemment fixer ce nombre sans tenir compte du déchet probable. Mais quelle est la quotité de ce déchet ?

258. Bases du plan de balivage. — Il semble possible de calculer ce déchet probable en s'appuyant sur des faits culturaux.

On commet souvent l'erreur d'assimiler l'état de la réserve dans un taillis composé à celui d'une futaie jardinée, bien qu'il ne puisse rien y avoir de commun entre ces deux formes, dont l'une n'admet que des cimes d'avenir *isolées*, tandis que l'autre les accepte *superposées*. A ce point de vue, l'analogie est beaucoup plus marquée avec la manière d'être des futaies régulières éclaircies[1]. En effet, l'ensemble des réserves d'un taillis composé se groupe en un petit nombre de classes d'âge parfaitement distinctes entre elles. Rien n'empêche de supposer que ces *éléments uniformes* proviennent d'une futaie régulière disloquée, dans laquelle on aurait choisi, sur les surfaces correspondant aux âges de chacun de ces groupes, un certain nombre d'arbres pour les répartir au hasard des exploitations.

En telle situation, si on égalise les surfaces disjointes attribuées à chacun de ces groupes, il est probable que la nature n'y prélèvera que le déchet proportionnel à l'étalement des cimes pendant le cours de la révolution; si bien qu'au début de chaque révolution, les arbres d'avenir conservés dans chaque groupe après réalisation des déchets, suffiront à occuper la surface initiale. De même dans chaque classe d'âge, jusqu'aux plus vieux bois qui recouvriront d'une manière permanente l'espace qui leur est réservé. Cela ne se passe pas autrement dans les futaies régulières.

Pour avoir le nombre de baliveaux à réserver dans chaque classe d'âge, il suffira donc de déterminer expérimentalement le couvert total des arbres exploitables dont le nombre aura été fixé à l'avance, et de diviser cette surface par la projection de l'arbre type choisi dans la classe correspondante.

Ce procédé, ou tout autre analogue, donnera la conception théorique d'un état normal de la réserve dans les taillis composés; il justifiera l'établissement d'un *plan de balivage* méthodique et permettra enfin de faire cesser au plus tôt l'imbroglio actuel.

---

1. Burel, *Études sur les taillis composés.* (*Revue des eaux et forêts*, février 1884.)

§ 4. — *Répartition des réserves.*

259. Principales difficultés à résoudre. — Dans la pratique, les arbres bons à être réservés ne se présentent pas toujours dans la station géométrique voulue ; aussi est-on souvent amené à transiger avec la loi des espacements. De plus, les réserves sont entremêlées de telle sorte que l'on peut voir avoisinées des espèces différentes et d'une classe quelconque. Il suffit d'indiquer le parti à prendre en présence des combinaisons qui se rencontrent le plus fréquemment, pour aider à résoudre les principales difficultés.

1° Si une essence quelconque gêne un chêne par son voisinage trop proche, c'est toujours la première qu'il faut réaliser.

Le chêne est, on le sait, l'espèce la plus précieuse ; tous les sacrifices en faveur d'un sujet sain, vigoureux et en pleine croissance sont donc parfaitement justifiés.

2° Si on doit opter entre plusieurs réserves d'essences autres que le chêne et appartenant à des classes d'âge différentes, c'est la plus vigoureuse qu'il faut conserver, quelle que soit sa grosseur.

En effet, chez ces espèces, dont l'aubier ne se distingue pas généralement du bois parfait, la valeur à l'unité de volume n'augmente pas en proportion de leur grossissement : elles sont pour ainsi dire réalisables à tous les âges. On ne fait donc qu'un faible sacrifice d'exploitabilité en les coupant avant terme, et le sujet le plus précieux sera celui dont l'état de vigueur est le plus satisfaisant.

3° Parmi les chênes d'âges différents, s'il y a lieu de choisir, c'est en général le plus gros qu'il faut conserver.

C'est, en effet, le plus gros, s'il a bonne végétation, qui produit actuellement plus de bois et du bois de meilleure qualité ; de plus, il donnera un arbre exploitable plus tôt et plus sûrement, puisqu'il a traversé avec succès la série des situations critiques qui ont été fatales à tant d'autres.

4° Quand des chênes ont même diamètre et même hauteur, on

peut exceptionnellement en conserver quelques bouquets à l'état de massif clair.

En semblable situation, ces arbres peuvent pousser sans trop s'entraver, et ils ne se forment qu'une cime proportionnée à l'espace dont ils disposent. Ces bouquets uniformes, qui se rencontrent assez rarement d'ailleurs, enrichissent le peuplement et la place qu'ils occupent se repeuple de semis dans les meilleures conditions.

5° Il faut éviter de conserver des baliveaux trop rapprochés de la projection d'une grosse réserve.

Sur chaque point, l'arbre constitué, dont la vigueur s'affirme, présente le plus grand intérêt ; on ne peut que lui nuire en conservant, trop près de lui, une perche dont la cime viendra se mélanger avec la sienne, et qui, par ce fait, sera elle-même sans avenir. C'est peut être dans ce sens qu'on fait le plus de fautes.

Le meilleur moyen de les éviter est d'envisager un certain espace sur lequel on choisit d'abord les grosses réserves ; cela fait, s'il reste de la place libre entre leurs cimes, on y dispose les baliveaux. Avec un peu d'attention, le tout se fait en même temps.

260. Remarque. — L'important est de se rendre un compte exact des résultats obtenus *sur le terrain,* abstraction faite des chiffres qui ne prouvent rien par eux-mêmes *sur le papier*. Le plus difficile est souvent de savoir s'abstenir et, en cherchant le nombre pour lui-même, on commet une erreur ; car, lorsqu'on réserve beaucoup de baliveaux, on peut être certain qu'il y en a un grand nombre sans avenir, qui occupent inutilement la place de bonnes cépées.

Enfin, dans la pratique, il sera bon de comprendre dans la réserve quelques très gros arbres, s'il s'en rencontre d'exceptionnellement vigoureux. Ces pièces hors ligne, même en petit nombre, ornent la forêt, attirent la concurrence, et, si elles sont bien placées, par exemple, aux expositions dangereuses, vers les lisières ou sur les versants, elles brisent le vent et soutiennent les baliveaux. Il est également prudent de renforcer les balivages sur les abords des forêts, de façon à former des rideaux qui, si on leur donne de 15 à 20 mètres de largeur, tiendront lieu de zone de protection.

ARTICLE DEUX

Les soins culturaux.

§ 1er. — *Les dégagements de semis.*

261. But de l'opération. — On ne doit jamais avoir la prétention de raccorder des brins de semence avec des rejets de souches : la marche de leur végétation est trop différente et, quoi qu'on fasse, les premiers seront toujours dominés par les seconds. En général, et quelles que soient les circonstances, les semis ont disparu en presque totalité dans les taillis qui ont dépassé l'âge de 18 à 20 ans. Tout l'intérêt des dégagements de semis se borne donc à maintenir vivants, jusqu'au prochain recepage, un certain nombre de ces brins choisis parmi ceux qui se recommandent, autant par la place qu'ils occupent que par l'espèce à laquelle ils appartiennent.

Un grand nombre sont inutiles : notamment ceux qui se trouvent sous des arbres constitués ou très rapprochés de leur projection. C'est sur les points où une réserve vient d'être exploitée, et sur ceux où le taillis présente des ressources insuffisantes pour le balivage, qu'il faut concentrer tous ses efforts. D'ailleurs, dans un taillis bien constitué, ces espaces sont peu nombreux, 50 ou 60 au plus par hectare ; il suffit d'assurer l'existence des semis naturels qui se rencontreront sur quelques mètres carrés de chacun d'eux.

Les semis de chêne sont à peu près les seuls qu'on ait intérêt à dégager ; on en choisit quelques sujets parmi les plus grands et les plus forts, et là seulement où un baliveau sera utile.

262. Exécution. — Le premier dégagement sera fait par un recepage de tous les rejets qui entourent le brin intéressant ; plus tard, il suffira de procéder par étêtement. On coupera alors, un peu au-dessous de sa cime, tous les rameaux qui tendraient à le dominer, de façon à entretenir une trouée par laquelle il recevra la lumière directe.

Dans les taillis riches en trembles, où les semis de chênes sont généralement nombreux, pour les maintenir, il suffit, comme dans

les régénérations de futaie, d'empêcher les drageons de former massif entre eux.

La marche régulière du développement d'un taillis permet de fixer, dans chaque forêt, l'époque où, le fourré devenant menaçant, on devra faire le premier dégagement, de même aussi, d'établir la périodicité des retours. Généralement, on commence vers l'âge de 3 ans et on repasse tous les 3 ans ou tous les 5 ans, jusque vers l'âge de 15 ans ; plus tard, quand l'opération se continue, elle se confond avec l'éclaircie.

263. Résultats. — Ces dégagements ne donnent aucun produit et doivent être très peu coûteux : une journée ou, au plus, deux par hectare suffisent pour faire le nécessaire. Un garde intelligent et laborieux trouvera le temps de faire tous les dégagements utiles dans son triage, et ce sera une bonne occasion de stimuler son zèle par des gratifications.

Ainsi comprise, l'opération assure des ressources pour les balivages dans l'avenir ; car elle fait vivre les semis jusqu'à la fin de la révolution. Alors seulement qu'ils auront été recepés, ils fourniront des rejets qui marcheront avec le sous-étage et pourront être isolés comme baliveaux. Il faut ainsi compter au minimum deux révolutions pour qu'un brin de semence soit admis à entrer dans la réserve.

En résumé, l'opération n'est réellement bonne que si elle est sobrement faite. Il faut surtout éviter ces pratiques aussi nuisibles que coûteuses qui, sous prétexte de dégager des semis souvent chimériques, consistent à nettoyer le sol, à couper les traînants, à ébrancher les rejets, à dépouiller les cépées, et n'ont d'autre résultat que de dépenser beaucoup d'argent pour dessécher le terrain, en détruisant un état de fourré que la nature reformera sans cesse.

§ 2. — *Les éclaircies.*

264. But de l'opération. — L'application des éclaircies au taillis composé se justifie par le fait même de la présence, dans le sous-étage, de sujets appelés à former la réserve, et dont l'avenir est indépendant de celui du massif.

Créer ces individus précieux, améliorer leur situation et, en même temps, donner aux réserves en croissance les soins que leur état réclame : tel est le but défini de ces opérations.

1° Tout d'abord, l'éclaircie n'est que la continuation des dégagements. Il est clair que si, à partir de 15 ans, les brins antérieurement soignés sont abandonnés à eux-mêmes jusqu'à la fin de la révolution, le couvert se reformera sur leur tête et ils seront infailliblement perdus. N'eût-elle que ce résultat, l'éclaircie serait parfaitement justifiée.

2° Une éclaircie faite à propos peut aussi favoriser la naissance du semis. Quand l'état de perchis est franchement établi dans le sous-étage, les morts-bois, les brins traînants et les tiges dominées qui assuraient le fourré dans la première jeunesse, sont arrivés à la limite extrême de leur existence ; on peut donc les enlever sans interrompre le massif continu qui les domine.

Ces extractions, qui présentent une certaine analogie avec le nettoiement du sol dans les coupes de régénération, donnent un résultat semblable ; car le semis des espèces sociales s'installe et persiste assez facilement sous le couvert ainsi relevé. L'exploitation faisant l'office de coupe secondaire, des jeunes plants, le plus souvent disposés par taches, seront acquis au peuplement, si les soins ultérieurs ne leur font pas défaut.

Mais ce résultat ne peut être obtenu que quand la longueur des révolutions s'y prête, et on commettrait la plus lourde faute, en cherchant à l'obtenir avant l'heure fixée par la nature. Tant que le fourré existe, c'est qu'il a sa raison d'être ; si on le détruit, il se reformera et les nettoiements ne produiront aucun effet.

3° L'éclaircie faite en vue de préparer le balivage est praticable en toutes circonstances. Dès qu'un taillis a dépassé l'âge de 20 ans, plus tôt même, dans les sols fertiles, les brins à réserver s'indiquent, par leur espèce, leur forme, leur vigueur et la place qu'ils occupent. Le plus souvent, ces sujets d'avenir sont gênés par les perches voisines et demandent une forte éclaircie autour de leur cime. Fran-

chement dégagés, ils prennent une ramification plus ample, une assiette plus solide; leur fût sera aussi moins élancé et moins grêle que s'ils étaient restés englobés dans le massif intact. Ils sont donc mieux armés pour supporter la crise de l'isolement, et moins exposés à se courber sous le poids de la neige, du givre ou de leur propre feuillage. Ces derniers accidents sont malheureusement assez fréquents pour qu'il y ait lieu d'en tenir compte, car ils peuvent modifier sensiblement les résultats du balivage, puisque les *baliveaux pliés* ne se relèvent jamais. Ils sont d'ailleurs d'autant plus à craindre que les révolutions sont plus longues.

4° Enfin, lors du passage des éclaircies, il est bon de faire disparaître les perches du taillis qui tendraient à serrer de trop près les cimes des modernes et des anciens. Il peut en résulter la mort d'une branche principale et, par suite, la dégradation du tronc. Pour que l'opération soit bonne, il suffit de la restreindre aux perches qui touchent l'extrémité des branches, car celles complètement dominées ne sont pas dangereuses.

265. Remarques. — L'éclaircie peut être faite à tout âge, sous la condition expresse de ne lui demander que les résultats culturaux compatibles avec l'état du peuplement dans lequel on opère. En général, il suffit de faire une seule éclaircie que l'on pratique de 6 à 10 ans avant le passage de la coupe.

Dans les sols maigres, où la végétation est lente, si la révolution n'atteint pas 30 ans, on se contente, lors de son passage, de continuer les dégagements et de préparer le balivage. Dès que les révolutions dépassent 35 ans, le perchis est franchement formé quand on vient l'éclaircir, et on peut nettoyer le sol pour favoriser la production des semis.

Dans les sols riches et très fertiles, une première éclaircie peut être faite vers l'âge de 18 ans, en vue de réaliser les bois blancs qui donnent déjà des produits commerçables. Si les révolutions le comportent, on en fait une seconde dans les conditions ordinaires : celle-ci sera seulement l'éclaircie vraie.

En tout état de choses, l'éclaircie est une opération purement culturale : la question de rendement n'est que secondaire. Aussi, quand le peuplement ne réclame aucun soin spécial, le mieux est de ne rien prescrire, plutôt que de fournir, par l'éclaircie, une occasion de justifier des gaspillages.

ARTICLE TROIS

Le choix des révolutions.

266. Influence des révolutions. — La révolution manifeste son influence par des effets divers sur le sous-étage et sur la réserve.

On sait que de sa durée dépend la naissance de semis plus ou moins nombreux. D'autre part, la hauteur de fût des réserves est subordonnée à celle du sous-étage, puisqu'elle est le résultat de l'élagage naturel exercé par ce dernier. Cette action se prolonge tant qu'il grandit ; dès lors, les cimes des réserves ne se constituent et ne s'étalent librement qu'au-dessus de la zone atteinte par le taillis dans son entier développement. Il en résulte que, plus les révolutions seront longues, plus la production en bois d'œuvre sera considérable. A ce point de vue, il est bon de faire en sorte que le fût des réserves atteigne au moins de 6 à 10 mètres de hauteur.

Les courtes révolutions devancent le terme de l'exploitabilité des réserves, en multipliant les crises de l'isolement et les perturbations qu'elles entraînent dans leur végétation. Elles augmentent aussi les tentations de réaliser les gros arbres. Ainsi, par exemple, pour conduire un chêne jusqu'à 120 ans, il suffit de le réserver une fois, comme baliveau, à 40 ans et une fois, comme moderne, à 80, si la révolution est de 40 ans ; tandis que, dans un bois exploité à 20 ans, il faudra le retrouver, en bon état, à 5 exploitations successives. Le propriétaire le mieux disposé saisira toujours quelque bon prétexte pour le réaliser avant cette époque.

On doit aussi se rappeler que les sous-étages des taillis composés se développent moins rapidement que les taillis simples réguliers en même situation. Pour qu'ils atteignent la même hauteur, il faudra

donc plus de temps aux taillis composés, et, par conséquent, leur appliquer une révolution plus longue.

En tenant compte de ces faits, on peut admettre que les révolutions doivent être choisies entre 30 et 40 ans, et plus près de 40 que de 30.

267. Remarque. — Il est à remarquer que les révolutions de 20 à 25 ans, généralement admises dans la pratique, sont, entre toutes, les moins bien justifiées culturalement, car, à cette époque, les taillis n'ayant pas encore généralement perdu la forme de fourré, les semis ne s'y produisent que très rarement ; les éclaircies y sont aussi le plus souvent négligées parce qu'elles sont encore onéreuses.

Si, par exemple, on compare les taillis appartenant aux particuliers avec ceux appartenant aux communes et à l'État dans les régions fertiles, notamment dans les marnes oxfordiennes du département des Ardennes[1], on constate que les bois des particuliers exploités à 15 ans sont d'une richesse extraordinaire en chênes d'une magnifique venue ; au contraire, dans les forêts soumises au régime forestier, où on applique la révolution de 25 ans, les éléments du balivage en chêne font absolument défaut. Toutes les circonstances sont cependant identiques dans les deux groupes de forêts ; les révolutions seules diffèrent. De là, cette conséquence que, dans les taillis de 15 ans, le fourré n'étant, ni assez anciennement constitué, ni assez dense pour tuer tous les semis, un bon nombre de ceux-ci, sans avoir reçu aucun soin spécial, sont acquis au peuplement par le recépage, et la richesse en chêne se renouvelle d'une manière permanente. Tandis que, dans les taillis coupés à 25 ans, aucun d'eux n'a échappé à l'action destructive d'un massif dans lequel on ne pratiquait ni dégagement ni éclaircies.

Ce fait, cité au hasard, suffit pour justifier l'utilité des soins culturaux dans le traitement des forêts en taillis composé.

268. Allongement des révolutions. — Si le terme de la révolution a une influence marquée sur la forme forestière des réserves

1. Forêts de Signy-l'Abbaye et du Mont-Dieu.

(58), on ne peut impunément allonger sa durée sans prendre certaines précautions. En effet, quand le sous-étage est maintenu sur pied plus longtemps que par le passé, il continue à s'accroître en hauteur ; les cimes des réserves, englobées parmi ces perches qui les entourent, se dégradent.

Aussi, dans la pratique, quand la réserve actuelle d'un tel taillis est assez nombreuse en arbres constitués, il est prudent de répartir l'allongement cherché sur deux révolutions. Pour passer de 25 ans à 35 ans, par exemple, on se bornera, pendant la première révolution, de laisser pousser le taillis jusqu'à 30 ans seulement ; à la révolution suivante, on fera le reste. Quand, au contraire, la grosse réserve est rare, ce sont les taillis et les baliveaux ou modernes qui, pour le moment, sont l'élément principal ; on peut alors, de suite, prolonger la révolution tant que cela est désirable, car les jeunes réserves peuvent encore allonger leur fût sans en souffrir et les vieux arbres, qui doivent tous être exploités à la fin de la révolution, n'auront pas le temps de se dégrader sérieusement.

En général, quand on prolonge ainsi une révolution, — le cas se présente surtout dans les taillis en conversion, — il est toujours prudent d'effectuer une éclaircie vers l'âge où l'exploitation se faisait antérieurement. Au passage de cette opération, on dégage hardiment la cime des réserves de l'étreinte des taillis qui tendent à s'élever autour d'eux.

III. — Application

269. Aire d'application. — Si le taillis composé a donné lieu à de nombreux mécomptes, ce n'est pas au traitement lui-même, mais à sa mauvaise application qu'il faut s'en prendre. Ce mode, qui admet la conception simple de la forêt mise en coupe réglée, devait naturellement séduire ; en lui, on n'a vu que la mise en ordre d'exploitations à assiette fixe, sans se préoccuper autrement de ses effets sur l'avenir de la forêt. On a cru pouvoir impunément le propager partout, et on en a abusé.

En se rendant compte des faits, on constate que l'aire d'applica-

tion du taillis composé est beaucoup moins étendue qu'on ne le supposait tout d'abord.

Sans parler de son mode de régénération par rejets qui le confine dans les climats tempérés de la plaine, on remarque qu'il est exclu des régions franchement méridionales. En ces stations, où tous les terrains naturellement frais et ceux irriguables sont occupés par l'agriculture, il ne reste à la forêt que les sols secs et absolument pauvres, qu'ils soient de nature siliceuse ou calcaire. Alors toutes les essences sociales spontanées sont à feuilles persistantes : les résineuses sont traitées en futaie, celles feuillues, exclusivement représentées par les chênes yeuse ou liège, n'admettent pas la forme du taillis composé. Restent donc la zone parisienne et quelques stations disjointes de la zone girondine, et encore, dans ces limites, faut-il faire de nombreuses restrictions.

270. Stations convenables. — En principe, et on ne saurait trop le répéter, c'est *uniquement* dans les sols profonds, frais et fertiles (lœss ou limons, marnes ou argiles), *dans les terrains à chêne,* en un mot, que le taillis composé est culturalement justifié. Alors son application ne présente aucune difficulté qui ne puisse être résolue au moyen des développements ci-dessus donnés. La fertilité permanente du sol permet au forestier de se mouvoir à son gré.

Partout ailleurs il ne peut qu'être toléré, en le modifiant plus ou moins.

271. Stations mauvaises. — Ainsi, dans les terrains secs, superficiels, notamment dans les calcaires à sous-sol filtrant (système oolithique), dans les sables siliceux, maigres, mais ayant encore une certaine consistance (grès bigarrés, grès infraliasiques, sables tertiaires), son application a produit les plus mauvais effets. Tout d'abord, la forêt complaisante semble se laisser faire, parce que, d'une génération à la suivante, on ne s'aperçoit pas trop du mal ; d'autant moins que les morts-bois masquent les vides et permettent qu'on se fasse illusion. Mais, pour être lente, la marche vers la ruine n'en est pas moins certaine ; il n'en faut d'autre preuve que l'état de délabrement dans lequel se trouvent bon nombre de taillis composés de ces stations.

Si la nature du propriétaire ou d'autres circonstances empêchent de renoncer à un régime aussi débilitant, il faut en modifier le traitement pour le mettre en harmonie avec les exigences du hêtre, *dont ces forêts ne peuvent se passer.*

On balivera tous les hêtres en bon état de croissance, en s'attachant à les bien répartir : 75 baliveaux, 50 modernes, 40 jeunes anciens par hectare représentent, par exemple, une bonne moyenne pour l'état de la réserve. Il est inutile de garder de très gros arbres ; ceux-ci ont une ramure trop épaisse et ils paient mal la large place qu'ils sont à peu près seuls à occuper. Outre les hêtres, on marquera quelques chênes, puis des espèces disséminées, en choisissant comme baliveaux les brins isolés, en dehors de fortes cépées. On se gardera de multiplier les charmes qui ne sont que des trompe-l'œil et tiennent place dans la réserve plutôt à titre de nombre que pour leur valeur réelle. Au passage de chaque exploitation, tout en recepant les rejets, on conservera tous les semis de hêtre, surtout ceux qui se montreront par taches plus ou moins étendues.

Bien que le maintien des réserves à l'état isolé reste la règle, on pourra conserver des bouquets de hêtre de même âge formant massif clair : les hêtres préfèrent cet état à tout autre.

Sans doute, après plusieurs révolutions, les peuplements soumis à ce régime ne ressemblent plus à un taillis composé tel qu'on se le représente généralement. Mais, taillis irrégulier ou futaie bâtarde, peu importe le nom qu'on lui donne, la forêt sera solidement refaite et sa production sera doublée.

Dans la pratique, cette œuvre de restauration ne saurait être conduite à la façon d'un système ; il faut posséder la notion vraie du but à atteindre, le sentiment des exigences de la forêt pour la mener à bien, sans frais. Aussi, semblables opérations ne doivent-elles être entreprises que par des forestiers éclairés et travaillant avec esprit de suite. Une conversion méthodique serait toujours préférable.

Dans les sables grossiers, désagrégés, secs et filtrants (grès vosgiens), l'application du taillis composé est plus désastreuse encore. Cependant, par le fait, la situation est moins dangereuse parce que les progrès du mal sont tellement rapides qu'ils frappent les yeux

des moins clairvoyants. Ici, il n'y a plus d'erreur possible, car la bruyère est toujours là, menaçante, qui rappelle à la réalité des faits. Après quelques exploitations, les peuplements sont bientôt ruinés et ce sont alors des forêts à refaire à prix d'argent.

Dans ce cas, il faut tirer le meilleur parti possible des lambeaux de massifs qui méritent encore ce nom ; réparer les brèches dans le peuplement par l'introduction du pin sylvestre et ramener le hêtre, aussitôt qu'il sera possible de le faire sans trop de frais.

272. Conclusions. — En tout état de choses, dès avant son application, la forme et la constitution de la réserve d'un taillis composé doivent être nettement arrêtées *pour chaque cas particulier*. Le plan de balivage, justifié par les circonstances culturales et économiques, sera loyalement appliqué. Propriétaire, usufruitier ou gérants seront étroitement liés par la lettre de cette formule et ne devront jamais s'en départir sans motifs graves. Autrement, c'est le désordre.

Précisément à cause de son extrême souplesse de culture, à cause de sa régénération toujours assurée, le taillis composé n'est maintenu dans la forme voulue que par des prescriptions extrêmement serrées ; c'est le contraire des futaies régulières, dont les règles culturales fixes comportent un cadre assez large pour que le forestier puisse s'y mouvoir à la poursuite d'une régénération qui parfois lui échappe.

QUATRIÈME SECTION. — TRAITEMENTS TEMPORAIRES

CHAPITRE PREMIER

TRANSFORMATIONS

ARTICLE PREMIER

Transformation d'une futaie jardinée en futaie régulière.

273. Opérations préliminaires. — Le but qu'on se propose est d'amener un massif forestier, dont les âges sont confusément mêlés, à former une suite de peuplements uniformes.

De la constitution toute spéciale, eu égard à la gradation des âges, qui caractérise la futaie régulière, il résulte que, dans l'intérêt du rapport soutenu, la durée de la transformation sera telle que les premiers peuplements reconstitués soient exploitables, dès que les derniers auront été parcourus par les coupes de transformation : c'est dire que la durée de l'opération sera sensiblement égale à celle de la révolution normale choisie pour l'essence que l'on cultive.

Il faut donc, avant toute application, délimiter les séries, fixer la révolution, la partager en périodes et asseoir les affectations sur le terrain : en un mot, établir le cadre général de l'aménagement applicable à la nouvelle forme vers laquelle on tend. C'est seulement quand ces détails préliminaires auront été réglés que, connaissant la place assignée à un peuplement, on pourra lui appliquer la série des opérations culturales que comporte sa situation relative, dans l'ensemble de la série.

Quel que soit d'ailleurs le plan adopté, tout l'intérêt des opérations temporaires repose : d'une part, sur la transformation véritable que devront subir tous les peuplements, et chacun, successivement; d'autre part, le traitement spécial applicable à un certain nombre de ceux-ci, en attendant leur tour de rôle pour la transformation.

De là deux natures de coupes : celles *de transformation* et les coupes dites *jardinatoires*.

274. Coupes de transformation. — Dans le *Cours de Culture des bois* [1], MM. Lorentz et Parade ont établi de la manière suivante les règles culturales applicables à ces opérations :

Pour que, dans l'exécution de ces coupes de transformation, on atteigne entièrement le but qu'on se propose, il est essentiel de les modifier d'après les divers états de peuplements qui existent dans les forêts jardinées, état qu'on peut rattacher à trois types dont chacun demande un traitement particulier.

1° *Quand les vieux arbres ne sont pas très nombreux et que le terrain est suffisamment garni de jeunes peuplements en bon état de croissance,* on doit se hâter de faire abattre tous ces vieux arbres, et même d'autres moins âgés, si, par une tête trop rameuse, ils gênent évidemment l'ensemble du sous-bois.

Lors même que ce sous-bois serait déjà élevé, eût-il 25 ou 30 ans, il ne faudrait pas craindre de faire l'extraction dont nous venons de parler, sauf, toutefois, à prendre toutes les précautions quant à l'abatage et à la vidange. Le dommage qu'une pareille exploitation pourra occasionner, sera, dans tous les cas, bien inférieur à celui que causeraient, par la suite, des arbres branchus s'étalant de plus en plus au-dessus de la jeune forêt.

2° *Quand la quantité des arbres est considérable, et qu'ils dominent un sous-bois jeune qui offre tous les signes d'une bonne végétation, sans cependant être assez vigoureux pour pouvoir être exposé de suite à l'air et au soleil,* il convient d'effectuer d'abord une exploitation semblable à la coupe secondaire, puis de faire exécuter plus tard la coupe définitive, lorsque les jeunes plants paraîtront suffisamment robustes.

3° Enfin, *si, sous de nombreux arbres, il existe un sous-bois entièrement rabougri, par suite de couvert épais qu'il a subi trop longtemps,* il faut se garder de vouloir élever une futaie avec un pareil sous-bois, qui ne parviendrait jamais à un grand développement ; il est préférable de le sacrifier et de préparer le terrain pour un nouveau semis naturel. Dans les forêts résineuses, les arbres existants suffiront en général pour l'ensemencement ; néanmoins, il pourra arriver que, sur quelques points, ils ne soient pas assez nombreux pour procurer l'abri nécessaire à des plants

1. 6e édition, pages 298 à 303.

délicats, tels que ceux du sapin, par exemple ; dans ce cas, il conviendra de suppléer à ce manque d'abri au moyen du sous-bois rabougri lui-même, qu'on ne coupera point, ou qu'on ne coupera qu'en partie, selon le tempérament de l'essence, afin de laisser aux nouveaux brins le temps de se fortifier pour résister aux influences atmosphériques. Plus tard, on extraira le sous-bois rabougri par forme de nettoiement.

Dans les bois feuillus, le moyen de régénération sera plus prompt et plus facile, toutes les fois que les brins mal venants garniront entièrement le terrain et auront de faibles dimensions ; en effet, il suffira d'avoir recours à un recepage, en faisant abattre en même temps tous les vieux arbres. Ce recepage effectué sur des brins d'un faible diamètre, fera naître de beaux rejets qui, dans peu d'années, auront pris une assiette et une végétation presque entièrement semblable à celle des brins de semence. Mais si les sujets rabougris étaient nombreux et déjà forts, il vaudrait mieux prendre le parti de les déraciner, afin d'obtenir un peuplement nouveau et complet, et d'empêcher que les rejets qui résulteraient du recepage ne vinssent à gêner ou à étouffer les jeunes brins de semence.

Lorsque l'essence sera le hêtre, on fera mieux, en général, de viser à une régénération par la graine, cet arbre étant peu disposé à se reproduire de souche. La nature du sol ainsi que le climat exercent à cet égard une grande influence. C'est au forestier à apprécier les causes locales et s'assurer, par des expériences faites en petit, de la faculté reproductive des souches. S'il existe le moindre doute sous ce rapport, il ne tentera pas le recepage, et cherchera, au contraire, à amener un nouvel ensemencement. Il pourra aussi, si le sous-bois n'est pas rabougri au dernier degré, se contenter de le débarrasser des arbres qui le dominent, et le laisser croître tel qu'il est. Cet expédient se fonde sur un fait bien constant : c'est que le hêtre possède, comme le sapin et plus que lui peut-être, la propriété de regagner de la vigueur, lors même qu'il a langui pendant fort longtemps sous le couvert ; et il n'est pas rare de lui voir prendre une belle croissance dès que les arbres qui l'offusquaient ont disparu.

Tel est le traitement à appliquer aux principaux états de peuplements qu'on rencontre dans les forêts jardinées ; on y en rencontre sans doute encore beaucoup d'autres, mais qui ne diffèrent (soit sous le rapport de l'âge, soit sous le rapport de la consistance) que par des nuances plus ou moins tranchées de ceux que nous venons de décrire, et dont le traitement doit, par conséquent, se rapprocher plus ou moins des règles que nous avons données.

Ce qui rend surtout difficiles les coupes de transformation, c'est que ces différents peuplements se trouvent pêle-mêle sur une étendue souvent

très peu considérable, et qu'il faut alors changer de mode de traitement presque à chaque pas. Pour réussir dans ces opérations, l'essentiel est toujours d'avoir bien en vue le but qu'on veut atteindre. Ce but est d'obtenir des massifs qui, bien que différents d'âge par place, puissent être régénérés à la même époque sans qu'il en résulte une trop grande perte d'accroissement.

Les règles qu'on vient d'exposer et qui sont fondamentales du traitement des forêts jardinées, exigent qu'on se défende constamment, dans l'application, contre la tendance bien naturelle à tout forestier de chercher à élever des peuplements parfaitement réguliers. Souvent, par exemple, on serait tenté de faire disparaître certains bouquets de perchis assez âgés déjà, parce qu'ils sont environnés de fourrés et qu'il serait possible de provoquer un nouveau repeuplement qui se raccorderait mieux avec ceux-ci. Une telle opération serait cependant une faute, car, souvent répétée, elle entraînerait immédiatement des pertes considérables d'accroissement, et, dans les situations où les semis naturels ou artificiels réussissent difficilement, elle peut même offrir des dangers. Il est donc très important de se bien consulter avant que d'abattre, dans les coupes de transformation, d'autres bois que ceux qui, par leur âge, leurs dimensions ou leur position isolée, ne peuvent évidemment faire partie du massif *quasi régulier* qu'il s'agit de constituer. C'est ce massif qui procurera un jour le peuplement normal que l'on a en vue ; mais il faut savoir attendre ce résultat et ne pas lui faire plus de sacrifices que de raison.

275. Coupes jardinatoires. — Les coupes jardinatoires ne sont autre chose que le jardinage continué dans les parcelles encore plus ou moins éloignées de la transformation.

Ces coupes sont surtout destinés à faire disparaître, au fur et à mesure de leur exploitabilité, les bois auxquels on ne pourrait impunément laisser dépasser ce terme. Tout en faisant ces extractions, on peut aussi se proposer pour but de préparer insensiblement les peuplements à l'état plus uniforme auquel il doivent, plus tard, être amenés définitivement. Dans cette vue, on fera porter le jardinage, autant que possible, sur les arbres dont la présence entrave le développement des tiges qu'ils dominent et qui constituent l'avenir. Mais ces tentatives de régularisation ne seront poursuivies que très sobrement et en tenant toujours le plus grand compte de la place occupée par le peuplement considéré, dans le cadre général de l'aménagement.

C'est ainsi, par exemple, que dans l'affectation qui suit immédia-

tement celle en cours de transformation, on se bornera à enlever les arbres tout à fait dépérissants, de façon à augmenter la proportion des gros bois et à régulariser, autant que possible, sur ce type ; tandis que, dans les autres, on pourra, en enlevant un plus grand nombre d'arbres exploitables, se rapprocher des types uniformes d'un âge moyen.

ARTICLE DEUX

Transformation d'une futaie régulière en futaie jardinée.

276. Généralités sur ce traitement exceptionnel. — La transformation d'une futaie régulière en futaie jardinée constitue un véritable retour en arrière ; car, si l'état régulier normal peut exister quelque part, on n'a aucune raison pour le rompre. Aussi, quand il est question de revenir au jardinage, ce ne peut être que dans les forêts dégradées, soit par des jouissances abusives, soit par l'application irréfléchie de la méthode régulière, dans les stations qui ne la comportent pas. En semblable situation, l'important est de constituer l'état boisé aussi économiquement que possible et sans trop se préoccuper de la forme obtenue au début. Le traitement applicable est subordonné à l'état actuel ; il échappe à toute règle fixe et on ne saurait attribuer aucune limite certaine à la durée de la transformation. Néanmoins, on peut indiquer d'une manière générale l'esprit dans lequel ce genre d'opération peut être conçu.

Puisque les vieilles futaies régulières ont des tendances à revenir d'elles-mêmes à l'état jardiné, lorsqu'il se rencontre de tels massifs à transformer, il suffira d'en parcourir annuellement toute la surface et d'y enlever, en jardinant, un nombre d'arbres dont le volume représenterait deux fois, trois fois au plus, la production du sol. En dessous de la vieille futaie qui disparaît ainsi lentement, l'état jardiné se crée nécessairement ; mais il ne faudra pas attendre la disparition de ses derniers représentants pour modérer les exploitations, sous peine d'être conduit à suspendre les coupes pendant un temps plus ou moins long.

Dans les hauts et moyens perchis, on extraira, dans la même forme,

des tiges en nombre tel que leur volume représenterait la moitié ou le tiers de la même production. De cette façon, on enrichit le peuplement et, dès que, grâce à ces économies accumulées, il s'est modelé sur la forme jardinée que l'on cherche, on passe à l'application de la possibilité normale.

Les parties trop jeunes, dont les produits n'auraient aucune valeur marchande, sont maintenues dans leur ancienne forme jusqu'à ce qu'elles puissent entrer dans la catégorie précédente.

A la longue, l'ensemble se raccorde. Mais, avant tout, il faut savoir restreindre la jouissance et compter avec le temps.

ARTICLE TROIS

Transformation d'un taillis simple régulier en taillis fureté et réciproquement.

277. La première opération ne se justifie pas. — On a rarement l'occasion de transformer un taillis fureté en taillis régulier ; car, en général, le premier de ces modes est appliqué dans des conditions climatériques trop rudes pour que le second soit justifié. Aussi, quand les circonstances permettent d'abandonner le furetage, c'est en futaie régulière ou jardinée qu'il y a lieu de convertir.

278. La deuxième ne présente aucune difficulté. — Rien n'est plus simple que la transformation d'un taillis régulier en taillis fureté. Il suffit, au lieu d'exploiter à blanc étoc comme par le passé, de n'enlever, dans chaque cépée, que les perches de calibre, en respectant scrupuleusement toutes les autres. En faisant de même à chaque rotation, l'état fureté s'établira tout naturellement.

CHAPITRE DEUXIÈME

CONVERSIONS

279. Différentes sortes de conversions. — Les opérations dites de conversion ayant pour résultat de changer le mode de régénération, c'est-à-dire le régime, on peut concevoir les combinaisons principales suivantes :

1° *Conversion d'une futaie en taillis simple et en taillis composé;*
2° *Conversion d'un taillis simple en taillis composé et en futaie;*
3° *Conversion d'un taillis composé en taillis simple et en futaie.*

ARTICLE PREMIER

Conversion d'une futaie en taillis simple et en taillis composé.

280. Futaie en taillis simple[1]. — La conversion d'une futaie en taillis simple ne présente, en général, aucune difficulté. Il suffit de déterminer, d'une part, les parties de la forêt dont les souches promettent encore une reproduction certaine ; de l'autre, les parties où ces circonstances n'existent pas. Dans les premières, l'exploitation en taillis peut commencer immédiatement ; dans les secondes, il est nécessaire de créer d'abord un nouveau peuplement, soit par des coupes de régénération, soit par des travaux de semis et de plantation, afin de pouvoir ensuite passer au régime du taillis.

Soit, par exemple, une futaie soumise jusqu'alors à une révolution séculaire, destinée à être convertie en un taillis de 25 ans. Si, dans la localité, on peut compter avec certitude sur la reproduction des souches jusqu'à l'âge de 50 ans, tous les bois de cet âge et au-dessous seront exploités tout de suite en taillis par 25 mètres carrés de surface : le surplus de la forêt peuplée d'une futaie de 100 à 51 ans, sera mis en coupes de régénération, de manière à produire, dans le délai de 25 ans, un peuplement d'une gradation d'âges aussi régulière que possible, et qui, après ce temps, pourra être traitée comme la partie précédente.

Ce n'est que quand une futaie a été exploitée sans ordre, que la con-

1. *Cours de culture des bois*, 6e édition, pages 161 à 164.

version en taillis peut présenter quelques difficultés, parce qu'alors les parties susceptibles de se reproduire tout de suite par rejets se trouvent plus ou moins mélangées avec celles à régénérer au préalable par la semence. Dans de telles circonstances, il y aura certainement des sacrifices à faire pour rétablir l'ordre dans les exploitations.

281. Futaie en taillis composé. — La marche à suivre pour opérer la conversion d'une futaie en taillis composé est absolument semblable à celle indiquée dans l'article précédent, sauf les dispositions à prendre pour le balivage.

Il est évident que, au début, la réserve ne sera composée que d'une seule classe d'âge ; mais on aura toutes les facilités pour en régler le nombre, de façon à atteindre le but économique qu'on se propose, car ici le peuplement est entièrement composé de brins de semence parmi lesquels on n'a que l'embarras du choix.

Dans les parties assez jeunes pour être directement converties, les plus grosses tiges auront tout au plus la dimension de modernes.

Dans celles qu'il faut d'abord régénérer par la semence, on laissera sur pied, lors de la coupe définitive, le nombre d'arbres voulu pour constituer la réserve. On choisira de préférence les arbres les plus vigoureux, ceux qui ont la cime la mieux développée, afin qu'ils puissent mieux supporter l'isolement.

Il serait même sage de désigner ces futures réserves dès la coupe d'ensemencement, car on pourrait, en les desserrant dès cette époque, les habituer progressivement à leur changement d'état.

ARTICLE DEUX

Conversion d'un taillis simple en taillis composé et en futaie.

282. Taillis simple en taillis composé. — Pour passer du taillis simple au taillis composé, il suffit de constituer successivement une réserve dans chaque coupe, lors du passage des exploitations.

Comme dans les parties de jeunes futaies directement converties en taillis composé, les réserves ne seront d'abord que des baliveaux de même âge et ce n'est qu'après plusieurs révolutions que la futaie pourra être normalement constituée ; mais il faut tenir compte de

ce fait que les premiers baliveaux ne peuvent être choisis que parmi les brins de vieilles cépées. Il est prudent, dès lors, de ne pas en exagérer le nombre, afin de ne pas trop appauvrir le sous-étage dans l'avenir (249). Ce n'est que plus tard, quand les semis se produiront, qu'on rentrera dans les conditions ordinaires.

283. Taillis simple en futaie. — Pour convertir un taillis simple en futaie, il suffirait de laisser vieillir les peuplements jusqu'au moment où, ceux-ci ayant atteint la forme de haut perchis ou de haute futaie sur souches, il sera possible de les régénérer directement par la semence. Mais cette méthode, qui a l'inconvénient de priver le propriétaire de tout revenu pendant une période assez longue, n'est applicable que dans des circonstances particulières. Il en est ainsi, par exemple, dans les régions où, le bois de feu ayant perdu toute valeur, on a intérêt à mettre le plus tôt possible la forêt en état de donner du bois d'œuvre. Le cas se présente dans certaines forêts usagères des Pyrénées où des cantonnements ont attribué à l'État des parcelles libres de tout droit, mais dont les produits actuels sont à peu près invendables. Certaines de ces parcelles peuplées de taillis de hêtre furetés sont ainsi en voie de conversion directe.

Dans la majorité des cas, le mieux est de passer du taillis simple à la futaie, par l'intermédiaire du taillis composé, en prenant une révolution convenable et en conservant une réserve nombreuse.

ARTICLE TROIS

Conversion d'un taillis composé en taillis simple.

284. Réaliser les réserves. — Pour revenir du taillis composé au taillis simple, il suffit de réaliser toutes les réserves au passage de chaque coupe. Il sera bon, néanmoins, d'exploiter par extraction de souche tous les arbres trop âgés pour fournir de rejets et de combler les vides causés par ces enlèvements par la plantation de quelques brins sur leur emplacement.

ARTICLE QUATRE

Conversion d'un taillis composé en futaie.

§ 1er. — *Exposé de la méthode.*

285. Conditions auxquelles on doit satisfaire. — Pour convertir une forêt traitée en taillis composé en une série de futaie normalement constituée, il faut, tout d'abord, établir le cadre général de l'aménagement dans lequel les opérations culturales devront se mouvoir.

Celles-ci seront de nature à satisfaire aux conditions suivantes :

1° Obtenir, autant que possible, la régénération en futaie par la voie naturelle ;

2° Régénérer successivement toutes les surfaces pendant un temps égal à la révolution de futaie choisie pour l'espèce que l'on cultive, de façon à constituer l'échelle complète des âges ;

3° Livrer à la consommation les produits disponibles, en ne prélevant sur leur quotité que l'épargne nécessaire, et à mesure qu'elle est réclamée par les besoins culturaux des opérations de conversion.

286. Comparaison entre les deux modes de régénération. — On ne pourra prétendre à une régénération naturelle suffisante que si la réserve est assez nombreuse pour couvrir environ les deux tiers de la surface à ensemencer ; car les arbres de futaie contribuent à peu près seuls à fournir de la graine, les perches du taillis ne donnant au peuplement principal qu'un appoint négligeable. Ce sont donc les parties les plus riches en réserves que l'on convertira les premières ; le temps aidant, des soins culturaux convenables amèneront les autres à cet état dans l'avenir.

Cela posé, si on compare les circonstances dans lesquelles se produisent les régénérations dans le taillis et dans la futaie, on constate :

Que la régénération des taillis s'obtient au moyen d'une exploitation unique, dans des massifs assez jeunes pour produire d'abondants rejets ; le peuplement rajeuni se rattache directement au

précédent (212); il se forme à la pleine lumière et quel que soit l'état superficiel du sol (209);

Au contraire que, pour régénérer un peuplement par la semence, il faut un sol enrichi par le terreau accumulé sous le couvert prolongé d'arbres semenciers, dont l'ombrage est indispensable pour abriter la première jeunesse de sujets indépendants (153 à 157).

En présence d'exigences aussi opposées, il est donc impossible, au point de vue strict de la régénération, de passer du premier régime au second *sans laisser vieillir les taillis*, en vue de les éloigner de la forme que l'on quitte, pour les rapprocher, autant que possible, de celle vers laquelle on tend.

287. Rejets de souches et brins de semence. — Semblable comparaison entre la marche de la végétation des jeunes peuplements dans les deux régimes conduit à la même conclusion.

En effet, le développement des brins de semence ne devient rapide qu'après la première jeunesse : en général, vers 30 ans; tandis que, au début, les rejets de souche s'élancent assez vite en hauteur pour dépasser de beaucoup les semis de même âge. Le mélange de ces sujets d'origines différentes ne peut donc que former deux étages discordants (261); les rejets dominent les brins et entravent leur développement à un tel point que, si le bas perchis, formé en moyenne vers l'âge de 40 ans, n'est pas en grande majorité composé de brins de semence, l'avenir de la futaie est compromis.

Les régénérations artificielles subiront infailliblement le même sort que les semis naturels ; si bien que la création d'une futaie sur un sol nu serait certainement moins dispendieuse et plus sûre que la conversion tentée dans d'aussi mauvaises conditions. D'ailleurs, arracher les souches et détruire l'état boisé pour en reconstituer un autre de toute pièce, c'est un luxe que la culture forestière ne comporte pas.

Il en résulte que la régénération par la semence ne peut être provoquée avec succès que dans les peuplements assez âgés pour qu'on n'ait plus à se préoccuper outre mesure de l'embarras provenant de l'évolution des rejets. C'est encore en faisant vieillir les taillis qu'on tourne la difficulté. Alors seulement que ce résultat est obtenu,

il est possible d'entreprendre sans danger les véritables opérations de conversion.

288. Conclusions. — Mais c'est ici l'occasion de se souvenir qu'on ne peut pas allonger impunément la révolution jusqu'alors appliquée à un taillis composé (268). Si donc une période de préparation est indispensable, sa durée ne doit pas être prolongée au delà des limites du nécessaire.

D'autre part, la création de la suite complète des âges entraîne l'obligation de procéder *successivement* à la conversion de chaque groupe.

Dès lors, quand certaines parties de la série seront préparées à recevoir les coupes de conversion, les autres resteront encore plus ou moins longtemps dans l'état où elles se trouvent. Pour tirer profit des produits réalisables, tout en améliorant la situation de ces derniers peuplements, en vue de leur conversion plus ou moins tardive, il n'est pas de moyen plus avantageux que d'y continuer l'ancien traitement, c'est-à-dire de les parcourir par des coupes faites en la forme du taillis composé : tout comme dans la transformation des futaies jardinées en futaie régulière, les parcelles en semblable situation sont visitées par des coupes jardinatoires.

§ 2. — *Opérations culturales.*

289. Nature des opérations. — Le traitement temporaire applicable pendant la révolution de conversion comporte donc trois séries d'opérations :

1° Les coupes dites *préparatoires*, destinées à mettre successivement chaque parcelle en état d'être régénérée par la semence ;

2° Les coupes de régénération, qui sont les véritables *coupes de conversion ;*

3° Les *coupes temporaires de taillis composé* appliquées seulement aux peuplements dont l'époque de la régénération est encore éloignée, et en attendant leur mise en préparation.

290. Les coupes préparatoires. — Les coupes préparatoires sont

des éclaircies appropriées à l'âge du peuplement que l'on parcourt et dirigées en vue de sa prochaine régénération par la semence.

L'idée première que l'on poursuit n'est plus le baliveau, mais la mise du peuplement à l'état d'ensemencement ; il faut donc façonner certaines perches du taillis pour le rôle d'abri qu'elles seront appelées à remplir. On peut ainsi, en donnant aux tiges principales un espacement convenable, rapprocher autant que possible la forme du perchis sur souches de celle d'une futaie de même âge.

Dans ce but, et seulement sur les points où le couvert d'une réserve fait défaut, on s'adresse aux perches les plus vigoureuses, quelles qu'en soient l'origine et l'espèce, en cherchant à les espacer de telle sorte que leurs cimes soient en état de former massif clair au début de la période de régénération.

Une telle éclaircie dans les cépées est toujours délicate, car ce ne sont pas les brins traînants ou franchement dominés qu'il faut enlever, mais quelques tiges montantes, choisies parmi les moins précieuses, tant au point de vue de leur forme que de leur espacement. A chaque passage, ces extractions seront limitées à une perche sur trois ou sur quatre, suivant les cas ; l'important est de ne jamais interrompre le massif. L'effet cherché ne s'obtient qu'avec le temps. En continuant de la sorte, on diminue sensiblement le nombre des tiges dominantes dans chaque cépée, et le peuplement perd de plus en plus le facies caractéristique d'un taillis.

On complète l'opération par le dégagement des réserves de chêne, de façon à retarder autant que possible la dégradation de leurs cimes (264-4°) ; enfin on réalise les bois blancs, au fur et à mesure de leur maturité, de même que les bois morts ou mourants de toutes catégories partout où ils se rencontrent.

La durée de cette préparation, durée à laquelle on donne généralement le nom de *période d'attente*, est subordonnée à l'état actuel des parcelles à régénérer les premières. Le plus souvent, on la fait égale à une période de la révolution de futaie ; mais, en tout état de choses, elle doit être assez longue pour conduire les sous-étages jusqu'à l'âge minimum de 60 ans. Passé 80 ans, différer la conversion, c'est imposer au propriétaire des sacrifices inutiles, sans

augmenter en rien les chances de succès, au contraire, car le mauvais état de végétation dans lequel se rencontrent les vieux perchis sur souches augmente les difficultés de leur régénération par la semence.

Tant que le sous-étage n'a pas atteint l'âge où il était habituellement exploité en taillis, il n'y a, en général, que très peu de choses à y faire ; car les dégagements de semis sont loin d'offrir le même intérêt que dans les taillis permanents. C'est seulement à partir de cette époque que l'éclaircie préparatoire prend son véritable caractère et qu'il y a lieu de la répéter tous les 8 à 12 ans, suivant les cas.

Si l'essence à culturer est le hêtre pur, on peut, au passage de la dernière coupe préparatoire, et, sans pour cela faire une véritable coupe d'ensemencement, enlever toute la végétation basse et traînante. Les semis qui viendraient à s'installer grâce à ce nettoiement, fourniront un appoint utile qui permettra de mener plus rapidement la conversion. Pour les raisons connues (169), ce nettoiement serait toujours nuisible partout où on cherche une régénération en chênes.

291. Les coupes de conversions. — Quand les peuplements ont été ainsi préparés, on peut *sûrement* entreprendre leur conversion par la méthode des coupes successives (153 à 157).

Quelles que soient les essences à cultiver, la coupe d'ensemencement sera faite très sombre, afin d'éviter les rejets qui pourraient encore se produire sous l'action d'une trop grande lumière. Dans l'espace libre entre les réserves, le couvert sera complété par des perches qui, maintenues en massif clair d'un seul étage, ne donneront qu'un ombrage asser léger pour entretenir la demi-lumière favorable à la germination des graines lourdes. Il suffira donc, le plus souvent, d'enlever la végétation basse et tous les brins dominés, aussi bien sous les réserves que dans les espaces où elles font défaut. On achèvera de relever le couvert par l'amputation de quelques branches trop basses dans les cimes des hêtres et des charmes.

Nécessairement, lorsqu'on cherchera un ensemencement en chêne, on devra faire le nettoiement du sol, ou le différer, en tenant compte de la rareté des années de semence (173-3°). Pour toutes les essences, si le semis tardait trop à se produire, on sera conduit, le cas

échéant, à rétablir l'état d'ensemencement par l'enlèvement de quelques perches devenues surabondantes.

En procédant à ces opérations, on délimitera avec soin les parties à régénérer artificiellement ; d'ailleurs, à cause de la répartition irrégulière des porte-graines, il faut s'attendre à rencontrer ces espaces plus nombreux que dans les futaies pleines. On se hâtera de les repeupler, chacun suivant ses exigences.

A la rigueur, on est en droit de ne pas se montrer trop sévère au point de vue de la quantité absolue des semis des essences principales, parce que, dans les taillis vieillis, la grande variété des espèces fertiles assure, beaucoup mieux que dans la futaie régulière, les éléments du remplissage.

Quoi qu'il en soit, dès qu'on juge la régénération suffisante, on passe aux coupes secondaires. La première de celles-ci portera spécialement sur les plus gros arbres, qui sont les plus nuisibles par l'épaisseur de leurs cimes, et, au besoin, sur quelques perches choisies aux endroits où elles seraient trop serrées. Les arbres seront pris çà et là, en nombre proportionné à l'état et au tempérament des semis; pour ne pas trop fatiguer la jeunesse par la trop grande abondance des produits, il sera prudent de ne pas enlever plus de 80 à 100 mètres cubes par hectare. Les autres coupes secondaires se suivront dans la même forme. Comme conséquence de ces enlèvements successifs portant toujours sur les plus gros arbres, on arrive à ne plus conserver que les perches de l'ancien taillis, dont le couvert peu touffu abrite efficacement le semis sans trop lui nuire. D'ailleurs, en retardant ainsi leur exploitation, on évite les rejets qui auraient encore pu sortir de leurs souches.

La coupe définitive ne portant plus que sur une faible quantité de petits bois, peut ainsi être différée sans aucun danger pour le jeune gaulis constitué.

Si la réserve des chênes bien venants sur coupe définitive ne peut être qu'une exception dans les futaies régulières (173), ici elle doit être la règle. Car ces arbres qui se sont constitués sous forme de réserves dans l'ancien taillis composé, sont tout préparés à l'état d'isolement dans lequel ils vont se retrouver.

On peut donc réserver *tous* les chênes en bon état de croissance que l'on rencontrera, sans crainte d'en exagérer le nombre. C'est la meilleure manière d'atténuer les sacrifices d'exploitabilité qui sont la conséquence de toute conversion. D'ailleurs, la régularité parfaite, absolue, n'est jamais désirable, et la production ligneuse d'arbres déjà gros, pourvu qu'ils soient parfaitement sains, est à tous égards plus intéressante que celle de semis naissants.

La régénération par la semence de taillis vieillis n'offre donc aucune difficulté sérieuse ; on peut même dire que la présence des perches favorise le mélange des essences, en même temps qu'elle facilite la conduite des coupes successives.

Il est évident que les peuplements convertis sont désormais acquis à la futaie régulière et que, à partir de leur naissance, il faut leur donner les soins culturaux que comporte cette forme (161 à 169).

292. Les coupes temporaires de taillis composé. — La manière de baliver les coupes temporaires de taillis composé diffère, suivant que les peuplements considérés seront parcourus une ou plusieurs fois par des opérations de cette nature.

Dans le premier cas, cette coupe sera la dernière à laquelle on demandera une régénération par rejets. Le rôle du taillis est terminé comme reproducteur; dès lors il n'y a plus à se préoccuper de l'avenir des souches ; on a même intérêt à diminuer autant que possible le nombre de celles qui seraient encore capables de rejeter. On réservera donc le plus grand nombre possible de baliveaux et de modernes, en bonnes essences, sans se préoccuper autrement de leur origine ; qu'ils soient brins de semence, rejets de jeune ou de vieille souche, peu importe, pourvu qu'ils soient convenablement disposés. Partout où on pourra ainsi composer la réserve d'éléments jeunes, tous les anciens hêtres et les modernes charmes seront exploités, parce que, en les conservant, on serait exposé à les voir se dégrader avant l'époque de la régénération, et les trouées produites par leur enlèvement ne se refermeraient plus en temps utile. Quant aux chênes, quelle que soit leur grosseur, il faut les réserver tant qu'ils sont en bon état de végétation. Où qu'il se trouve, un chêne bien

constitué est toujours à sa place ; il faut surtout considérer son *exploitabilité individuelle* sans trop se préoccuper de celle des peuplements qui l'environnent.

Dans les parcelles destinées à être exploitées encore deux ou plusieurs fois en taillis composé, le balivage des coupes temporaires se rapprochera beaucoup plus de celui des taillis permanents. Comme dans ces derniers, on aura recours plusieurs fois encore à une régénération par rejets et il ne faut pas amoindrir au delà du nécessaire les éléments de cette production. La grosse réserve sera donc marquée absolument comme dans les taillis permanents ; quant aux baliveaux, pour en augmenter autant que possible le nombre en essences principales (chêne et hêtre), il suffit, le plus souvent, de se montrer moins sévère pour leur origine et d'accepter les rejets de vieilles souches. On prépare ainsi les porte-graines pour l'avenir ; mais, cela fait, il est absolument inutile d'exagérer, comme on le fait sans cesse, le nombre des baliveaux d'espèces secondaires, de charmes notamment, car on risque d'appauvrir, sans aucun profit, un sous-étage qui doit encore accomplir œuvre de régénération.

Il sera bon d'assigner une durée convenable à la révolution de ces taillis temporaires ; au besoin, on relèvera celles trop faibles par le passé, car les réserves auront d'autant moins à souffrir pendant la période d'attente qu'elles auront été constituées avec un fût plus élevé.

Dans les parcelles destinées à être parcourues plusieurs fois par les coupes de taillis, les soins culturaux sont identiques à ceux que comportent les taillis permanents (261 à 265). Au contraire, après le passage de la dernière coupe, on comprend qu'il n'y ait plus de dégagements à faire et les éclaircies se confondront bientôt avec les coupes préparatoires.

QUATRIÈME PARTIE

EXPLOITATION DES FORÊTS

La richesse et la bonne tenue des forêts dépendent non seulement de l'observation des règles fondamentales concernant leur *traitement*, mais encore des soins apportés dans leur *exploitation ;* à ce dernier point de vue, la *récolte du bois*, l'*entretien* et l'*amélioration des peuplements* et la *protection de la forêt* se rattachent directement à la sylviculture.

I. — Récolte du bois

La réalisation des bois exploitables comprend différentes opérations, ce sont : d'une part, l'*assiette des coupes* et la *désignation des produits à exploiter*[1]; d'autre part, l'*abatage du bois*, le *façonnage* et l'*enlèvement des produits*.

ARTICLE PREMIER

Assiette des coupes.

293. Étendue des coupes. — L'exploitation plus ou moins complète d'un peuplement, en interrompant le massif, modifie toujours les conditions de la végétation, non seulement dans les enceintes di-

1. Cette partie du travail a été développée dans notre *Cours de technologie*, pages 281 et suivantes.

rectement parcourues, mais encore, de proche en proche, sur les parties voisines. Dans les surfaces mises à nu, soit complètement, soit partiellement, l'accès du vent et de la lumière amène la sécheresse, et il n'est pas rare, surtout dans les futaies régulières, de voir périr sur pied un très grand nombre des arbres réservés. Cette même influence se fait sentir dans une zone assez profonde, principalement sur les portions du périmètre exposées au sud et à l'ouest.

De telles dégradations seront nécessairement d'autant plus sensibles que les coupes seront elles-mêmes plus étendues. D'autre part, si les coupes sont trop petites, on multiplie inutilement les frais d'adjudication, d'exploitation et de surveillance, en même temps qu'on augmente la proportion des dommages directs causés aux peuplements contigus par l'abatage et l'enlèvement des produits.

Pour tenir compte de ces faits, il est bon de donner aux coupes une contenance moyenne comprise entre cinq et huit hectares.

Ces limites doivent être considérées comme un maximum partout où les conditions de sol et de climat sont défavorables. Au contraire, elles pourront être augmentées dans les stations de plaine et de coteaux, en sol fertile et, en toute situation, quand le traitement appliqué comporte des peuplements d'âges mêlés.

Ces coupes, d'une étendue relativement faible, ont l'avantage de satisfaire aux besoins locaux; mais elles ne permettent pas au grand commerce de perfectionner son matériel d'exploitation. Il est vrai que si les engins puissants inventés pour abattre rapidement les arbres permettent aux compagnies d'exploitants de réaliser de notables économies dans les pays neufs où les bûcherons font souvent défaut, leur introduction n'est pas toujours à souhaiter dans les forêts soumises à un traitement méthodique. Néanmoins, la question du débardage des bois hors des coupes laisse encore beaucoup à désirer en France, et il y aurait, de ce côté, de nombreuses améliorations à introduire dans l'outillage des marchands de bois.

Règles d'assiette. — Dans les peuplements réguliers (futaies ou taillis), la marche des exploitations dans chacune des suites de coupes sera réglée conformément aux dispositions suivantes :

294. 1re Règle. — *Dans une même série d'exploitation, les coupes doivent être assises de manière qu'elles se succèdent de proche en proche et qu'elles aient la forme la plus régulière possible.*

Quand l'assiette des coupes se fait sans suite, le jeune bois qui se trouve sur les limites de ces coupes, souffre toujours plus ou moins du couvert des arbres voisins et, lorsque ceux-ci viennent à être exploités, ils lui causent encore un dommage notable par l'abatage, le façonnage et surtout par la vidange. Si les limites sont irrégulières et forment des sinuosités profondes, ce dommage est d'autant plus grand. Enfin, lorsque les exploitations ne se suivent point, il devient plus difficile d'assurer sur les jeunes coupes toute la surveillance qu'elles réclament, en raison des dégâts qui peuvent y être commis par les hommes ou par les animaux.

En observant la règle que nous venons d'énoncer, on évite tous ces inconvénients, et l'on se procure de plus l'avantage de juxtaposer des bois peu différents d'âge, qui se prêtent un mutuel appui contre les vents, la neige, le givre, etc., et se poussent réciproquement dans leur croissance en hauteur.

295. 2e Règle. — *Les coupes doivent être disposées de manière que les bois d'une coupe en exploitation ne soient pas dans le cas d'être transportés à travers d'autres coupes récemment exploitées.*

Cette règle a pour but de faciliter les transports et particulièrement d'éviter les dommages des vidanges qui, ne pouvant s'exécuter la plupart du temps qu'à l'aide de nombreux charrois, sont surtout ruineuses dans les jeunes coupes. Pour s'y conformer, il suffit que chaque coupe soit indépendante des autres et qu'elle aboutisse directement, soit sur une route ou un chemin, soit sur un ruisseau où le bois puisse se flotter, soit enfin sur les terres riveraines [1].

296. 3e Règle. — *Dans toute la forêt ou série d'exploitation, les coupes devront être assises de manière à toujours marcher à l'encontre des vents les plus dangereux régnant dans la contrée, généralement, en France, en allant du Nord-Est au Sud-Est* [2].

Le principal objet de cette 3e règle est de protéger, non seulement les arbres réservés dans les coupes, mais encore les peuplements en croissance, contre les dégâts du vent. Or, malheureusement, on est à même de le constater tous les jours, si les jeunes peuplements,

1. Lorentz et Parade, *Culture des bois*, 6e édition, pages 198 et suivantes.
2. Bagneris, *Manuel de sylviculture*, 2e édition, page 224.

quelle que soit d'ailleurs leur forme, ont peu à craindre de ce côté, il n'en est pas de même de ceux plus âgés.

Parmi ces derniers, les plus exposés sont, d'une part, les plus vieux et ceux qui se rapprochent plus de l'état uniforme à un seul étage ; d'autre part, ceux plus ou moins interrompus par le fait d'une exploitation récente ; il en est ainsi, par exemple, des arbres d'abris conservés dans les coupes successives de régénération et des réserves dans les taillis sous futaie[1].

Si les points d'attaque sont du côté opposé à la direction des vents à redouter, ceux-ci, maintenus à la hauteur des cimes par les massifs intacts, passeront avec moins de dangers sur ceux que des exploitations récentes rendent moins résistants. Dans les forêts de plaine, le mieux sera toujours de faire marcher les coupes en allant du centre vers la circonférence.

Mais si ces précautions sont indispensables, elles ne sont pas toujours suffisantes et, tout en s'y conformant, il sera prudent de conserver, sur tous les périmètres des grandes forêts, des rideaux d'abri qu'on maintiendra toujours à l'état de massif, en les jardinant, ou qu'on soumettra à un traitement indépendant de celui des suites de coupes contiguës.

Dans les futaies résineuses, en montagne, la stricte observation de cette 3e règle doit avoir une portée plus étendue encore. Elle doit être appliquée, non seulement de coupe à coupe, mais d'affectation à affectation et de série à série. Il serait même désirable de

---

1. Les observations faites par l'auteur à la forêt de Haye, à la suite des ouragans des 28 octobre 1870 et 11 novembre 1875, lui ont permis de constater les faits suivants :

1° Dans les parcelles de futaie en régénération, le volume des chablis a été 23 fois plus grand que dans celles traitées par éclaircie ou en taillis sous futaie, bien que la surface des premières fût 8 fois moindre que celle des autres.

2° Dans l'ensemble des parcelles traitées en taillis sous futaie, les chablis étaient localisés, pour les deux tiers de leur volume, dans les coupes en exploitation et dans celles exploitées depuis un an.

D'autre part, le relevé des produits mis en vente dans l'ensemble des sapinières des Vosges pendant la période quinquennale écoulée de 1879 à 1884, fait ressortir que, dans un total de 668,053 mètres cubes, les chablis entrent pour 204,533 mètres cubes, soit dans l'énorme proportion de 43 p. 100 par rapport au volume des coupes vendues sur pied.

faire accepter entre propriétaires voisins le principe des zones de défense tel qu'il existe dans certaines provinces de l'Allemagne centrale, où de larges bandes de forêts sont, au point de vue du traitement, grevées de véritables servitudes de voisinages. En tout état de choses, il est indispensable, dans les régions montagneuses, d'établir, vers les limites supérieures de la végétation, un rideau protecteur qui sépare la forêt régulièrement traitée des parties réservées au pâturage.

Ce rideau sera plus ou moins large, suivant l'altitude, la violence des vents et la configuration du terrain. Il ne subira d'ailleurs que des exploitations modérées et toujours faites en jardinant ; car il est extrêmement difficile, pour ne pas dire impossible, de régénérer par les méthodes perfectionnées les massifs aboutissant à la crête des hautes cimes ou ceux voisins des alpages.

Il est inutile d'insister sur ce fait que les règles d'assiette ne sont efficacement applicables que dans les forêts régulières ; elles perdent beaucoup de leur raison d'être dans les peuplements d'âges mêlés, jardinés ou furetés.

ARTICLE DEUX

Abatage du bois, façonnage et transport des produits.

297. Abatage du bois. — La saison d'hiver est la plus avantageuse pour l'abatage du bois dans les coupes principales des forêts feuillues. Toutefois, ces travaux doivent être suspendus par les froids rigoureux, car, alors, le bois a perdu toute son élasticité, il brise les outils et fatigue les bûcherons ; les arbres gelés risquent aussi beaucoup plus de se rompre dans leur chute. Le moment le plus favorable est la fin de l'hiver et le commencement du printemps, avant l'ouverture des bourgeons.

Les essences résineuses doivent, de préférence, être exploitées en temps de sève, leur bois est alors plus léger et conserve un plus bel aspect lors du débit ; il est aussi plus facile de les écorcer pour éviter les dégâts des insectes. Dans le cours de cette saison, il suffit de sus-

pendre les exploitations pendant les deux mois qui suivent l'ouverture des bourgeons, époque où les jeunes pousses sont extrêmement fragiles et pendant laquelle les tiges elles-mêmes guérissent beaucoup plus difficilement leurs blessures.

L'élagage des arbres à abattre devra toujours être prescrit, partout où il sera jugé nécessaire. Bien qu'il soit plus commode et moins dangereux de couper les branches du *haut en bas*, l'opération est meilleure lorsqu'on la pratique de *bas en haut*, parce que, dans le premier cas, les branches coupées, en tombant sur les rameaux inférieurs encore attachés à l'arbre, les brisent, les arrachent et occasionnent des déchirures parfois assez profondes pour déprécier la tige.

Les coupes d'éclaircies peuvent être exploitées indifféremment en toute saison, et même, si on a intérêt à éviter la production des rejets, il vaudra mieux faire l'abatage en été. Cependant, pour ces coupes aussi bien que pour celles principales, dans les bois feuillus, on préfère la saison d'hiver, parce qu'alors les bûcherons travaillent à meilleur marché, et aussi parce que les menus bois coupés avec leurs feuilles se façonnent moins bien et moins proprement que ceux qui en sont dépourvus.

298. Façonnage des produits. — Aussitôt après leur chute, les arbres sont tronçonnés suivant le genre du débit qu'ils comportent.

Les divers produits ainsi obtenus sont ensuite rassemblés et disposés de façon à encombrer le moins possible le parterre des coupes, en attendant qu'on vienne les enlever. Dans l'enceinte des ventes, le débit des bois ne doit pas être poussé au delà de la forme d'un premier façonnage brut, indispensable pour qu'on puisse en faire l'enlèvement ; il ne faut jamais y tolérer l'installation de chantiers destinés à transformer la matière première en produits fabriqués tels que : sabots, merrains, échalas, sciage, etc..... Cette coutume ramène chaque année, en forêt, toute une population ouvrière, qui s'installe pendant plusieurs mois sur les points qui demanderaient à être le mieux garantis. Ce ne sont pas seulement les places d'atelier qui sont ainsi tassées par la fréquentation des ouvriers et

de leur famille, mais leur piétinement exerce partout son influence fâcheuse et les régénérations les mieux assurées ne lui survivent pas. C'est certainement à des abus de cette nature qu'on doit, dans une certaine mesure, attribuer la destruction des belles futaies de chêne du centre et de l'ouest de la France, où l'on voit, aux peuplements les plus riches, succéder de maigres régénérations artificielles en pin sylvestre.

Quoi qu'il en coûte, il faut faire cesser un tel état de choses. Rien n'est plus simple que de déterminer, dans chaque série, un certain nombre de places bien choisies qui seront consacrées, d'une manière permanente, à l'installation des chantiers de débit. Le propriétaire de la forêt pourrait ainsi faire la dépense de baraquements qui seraient loués aux adjudicataires. Cette première mise de fonds serait bientôt couverte au grand profit de tout le monde. L'emploi, pour le débardage, de chemins de fer volants du système Decauville faciliterait considérablement les améliorations à introduire dans des habitudes funestes enracinées depuis des siècles.

299. Enlèvement des produits. — Le transport des produits hors du périmètre des coupes se fait à dos d'homme ou à la brouette, pour les bois de chauffage et les pièces de faibles dimensions ; au moyen de chariots, d'avant-trains ou de traîneaux pour les billes trop grosses pour être maniées à bras d'homme. Tous ces procédés peuvent être mis avantageusement en pratique, suivant les cas, et les inconvénients qu'ils présentent sont proportionnés à l'intelligence, au bon vouloir et à l'adresse des charretiers ; on doit aussi tenir compte de ce fait que les difficultés du transport et l'importance des dommages causés au jeune recrû augmentent avec la longueur sous laquelle les pièces de service sont maintenues.

Le *traînage* ou *glissage* direct des troncs sur le sol présente toujours des inconvénients sérieux, il doit être proscrit, autant que possible, des coupes principales; c'est seulement en montagne que ce procédé sera toléré, en imposant toujours la direction de la ligne de plus grande pente.

Dans les futaies feuillues, le passage des voitures ou des avant-trains ne cause pas au jeune repeuplement des dommages aussi con-

sidérables qu'on pourrait le supposer. Les brins de semis se courbent sous les pieds des chevaux ou sous les roues des voitures, et se relèvent bientôt sans paraître trop souffrir des lésions qui leur sont faites. Il suffit d'éviter de faire passer plusieurs voitures de suite dans le même sillon, ce qui crée un véritable chemin battu dans lequel tout est écrasé. D'ailleurs, si cela était nécessaire, on peut avoir recours au recepage. Si les soins convenables ont été pris, 2 ou 3 ans après une coupe, le fourré sera complètement rétabli, sans conserver de traces bien sensibles de la dernière exploitation.

Dans les forêts résineuses, plus de précautions sont nécessaires, car les jeunes brins écrasés se relèvent difficilement et n'ont pas, comme les feuillus, la faculté d'émettre des rejets.

Quelles que soient les essences, il est d'un intérêt majeur d'enlever les produits aussi rapidement que possible. Moins longtemps le parterre des coupes sera fréquenté, mieux s'en trouveront les peuplements ; car, pour réparer les fatigues de toute sorte qui sont la conséquence nécessaire d'une exploitation, la forêt demande à être au plus vite rendue à elle-même.

Dans les coupes de taillis, la vidange doit être conduite plus rapidement encore que dans les futaies. La fréquentation des coupes par les hommes et les animaux, pendant la saison d'été qui suit l'abatage, devient une cause de dommages considérables pour la régénération ; car les jeunes rejets sont en grande partie détruits alors qu'ils sont cassants et mal attachés. Certainement il en repoussera de nouveaux au printemps suivant, mais les rejets de la première année sont les plus abondants et les plus vigoureux ; de plus, il y a toujours un certain nombre de souches ainsi fatiguées qui ne repoussent plus. C'est là une des principales causes de l'appauvrissement des taillis en bonnes essences. Pour se rendre compte de ce fait, il suffit de comparer deux coupes voisines, en tout semblables et exploitées en même temps ; dans l'une, la vidange aura été terminée avant le printemps qui suit l'exploitation, tandis que, dans l'autre, cette opération se sera prolongée pendant tout l'été suivant. La différence entre le développement des deux régénérations est saisissante en faveur de la première.

Les produits des éclaircies sont portés à dos d'homme sur les chemins existants. A ce point de vue, il est avantageux de multiplier, dans les limites raisonnables, le nombre de ceux à tracer dans l'intérieur des massifs, et de rendre praticables aux voitures toutes les lignes d'assiette de l'aménagement. Les chemins intérieurs, établis sur une largeur de 2 à 3 mètres, lors de l'exploitation des coupes principales, peuvent être maintenus pendant toute la vie du massif sans nuire sensiblement à la production totale.

300. Remarque. — Les précautions indiquées dans les deux articles précédents suffisent, en général, pour concilier les exigences de la perception des revenus avec celles de la régénération. Sans doute, dans l'application, quelques légères modifications y seront apportées, en vue de mieux les adapter aux habitudes ou circonstances locales ; mais il est superflu d'imposer aux adjudicataires des charges souvent onéreuses que la routine éternise dans les documents administratifs sans aucun profit pour la forêt.

Il en est ainsi, par exemple, de l'arrachage des épines. A quoi sert, en effet, d'arracher les épines ? Ce travail, lorsqu'on l'exige, est toujours mal fait; de plus, la plupart des morts-bois et arbustes dits nuisibles, notamment les ronces, les épines noires et blanches drageonnent facilement, et l'enlèvement de la souche, qui ne peut nécessairement s'étendre jusqu'à l'extrémité des racines, provoque leur expansion sur une plus grande surface.

II. — Entretien et amélioration des peuplements

ARTICLE PREMIER

Repeuplements artificiels.

§ 1er. — *Considérations générales.*

301. Limites de leur application. — Bien que la régénération naturelle soit la base de tout traitement rationnel des forêts, dans bien des cas, il faut lui venir en aide. En effet, quel que soit le mode de traitement appliqué, des accidents de force majeure, des

abus de jouissance, des opérations mal raisonnées peuvent dégrader les peuplements et en faire disparaître les bonnes essences : ce qui conduit à les reconstituer par des procédés artificiels.

Mais, avant d'avoir recours à ces moyens extrêmes, toujours très coûteux et dont les résultats sont souvent incertains, on doit, sous peine de travailler en pure perte, se rendre un compte exact des faits qui ont amené la dégradation, pour en faire cesser immédiatement les causes. C'est ainsi que, suivant les cas, il faut : changer le régime appliqué ; réglementer le pâturage ou même le supprimer complètement quand cela est possible ; rajeunir les parties sans avenir ; ou encore, augmenter la durée des révolutions trop courtes et réformer les balivages défectueux.

Quand, ces remèdes étant inefficaces, des repeuplements artificiels s'imposent, il y a toujours lieu de les exécuter avec la plus stricte économie. Sous cette réserve, les dépenses se justifient d'autant mieux qu'on a affaire à des sols plus fertiles, parce que ceux-ci fournissent des rendements supérieurs et permettent de rentrer plus tôt dans les déboursés. Au contraire, c'est presque toujours une opération hasardée que d'engager de l'argent à la poursuite d'améliorations dans les forêts assises en très mauvais sol. Que leur surface tout entière soit en état de production, c'est à peu près tout ce qu'on doit exiger d'elles, et souvent le plus sage serait de se contenter du faible revenu qu'elles donnent spontanément, sauf à améliorer la situation par des épargnes, en restreignant les exploitations. Sous l'influence d'un régime modéré, on voit bientôt la nature rétablir d'elle-même l'ordre interrompu, si on lui donne le temps d'agir sur des peuplements qu'on laisse en repos.

Lorsqu'il s'agit de réintroduire une espèce précieuse dans un peuplement d'ailleurs complet, on doit utiliser toutes les ressources que présente le massif à améliorer ; en général, il suffira de disposer convenablement une faible minorité de sujets dans la masse des tiges naturelles. L'important est alors de mettre ces sujets dans des conditions telles qu'ils se raccordent le plus tôt possible avec leur entourage. Il est clair que, pour qu'il en soit ainsi, le moment le plus favorable sera toujours celui qui coïncide avec la naissance

du peuplement à soigner : c'est-à-dire l'époque où l'on y provoque une régénération, soit par la semence, soit par rejets.

Exceptionnellement, lorsqu'on veut créer, par voie artificielle, des sous-étages dans des massifs réguliers d'essences de lumière, il faut procéder quand, ce peuplement étant à l'état de perchis, on vient d'y pratiquer une éclaircie avec extraction de toutes les tiges surcimées. Le sol est alors en bon état de conservation et, quel que soit le moyen employé (semis ou plantation), les essences d'ombre réussissent parfaitement sous le couvert du peuplement principal.

Enfin, quand on a affaire à des vides ou à des clairières, on doit les repeupler immédiatement, afin de remettre aussitôt que possible le sol en état de production. Alors les procédés sont en tout semblables à ceux employés pour le boisement des terrains nus. (Voir ci-après, 5e partie.)

§ 2. — *Application dans les futaies.*

302. Préparation du sol. — Quand, la semence étant fournie en quantité suffisante par des porte-graines convenablement répartis, le sol dégradé n'est pas en état d'assurer l'installation du semis naturel, toute la dépense se borne à la préparation du sol. On ne prête pas toujours une attention suffisante à ces travaux qui, dans nombre de cas, sont le complément indispensable de la mise en ensemencement.

Lorsqu'il s'agit de graines lourdes, tombant sur un sol tassé ou envahi par une couverture vivante trop épaisse, on doit, aussitôt après la chute des graines, les recouvrir légèrement de terre ou de gazons, soit à la houe, soit à l'aide de la charrue forestière[1].

Si les espèces à cultiver sont à graines légères, il suffit, avant leur chute, de détruire la couverture vivante (herbes, bruyères, myrtiles, mousses) par les moyens les plus économiques dans la localité. Ces enlèvements se font, tantôt sur toute la surface, tantôt sur des bandes alternes plus ou moins espacées. En général, ces préparations

1. Dubois. *Travaux de reboisement exécutés à la charrue forestière dans le Blésois.* Blois, imp. Lecesne, 1862.

se font par bandes horizontales de 60 à 80 centimètres de largeur et alternées par des espaces incultes de 1 à 2 mètres.

Mais, en toutes circonstances, l'important est de strictement limiter les effets de la culture à quelques centimètres au-dessous de la surface, de façon à ne pas enfouir la couche de terreau, en la mélangeant avec la terre minérale des zones plus profondes ; car c'est seulement lorsque les semences sont en contact immédiat avec le terreau qu'elles germent et se développent assez promptement pour résister à la chaleur et à la sécheresse de l'été.

Parfois, dans les pentes exposées à l'ouest et au midi, la superficie est dégradée à ce point que toute régénération naturelle ou artificielle y serait impossible. On peut améliorer la situation, à peu de frais, en ouvrant une série de petits fossés disposés horizontalement en la forme de gradins. Les feuilles mortes s'accumulent au fond de ces rigoles, l'humidité s'y conserve et il se forme une couche de terreau dans laquelle le semis naturel s'installe à la longue.

Enfin, dans les régions où la pratique du *panage* s'est conservée, on a souvent recours à l'introduction des porcs. Mais cette pratique demande à être exercée avec certaines précautions ; il faut toujours la considérer comme un moyen de culture et *non comme un profit*, car alors les produits de la glandée peuvent être entièrement dévorés par les troupeaux qu'on laisserait séjourner trop longtemps dans les coupes (326).

303. Semis et plantations. — Dans un peuplement mis à l'état d'ensemencement, le procédé par voie de semis est tout indiqué pour y tenter l'introduction de nouvelles espèces ; en effet, toutes les conditions favorables sont réunies pour assurer la germination des graines, aussi bien de celles apportées du dehors que de celles disséminées naturellement.

Il suffit, dès lors, de déterminer les espaces affectés à l'espèce à introduire, et de disposer les semences de façon à obtenir, soit le mélange intime, soit le mélange par places ou par compartiments plus ou moins étendus.

Néanmoins, certaines circonstances locales peuvent s'opposer à l'emploi des semis. Il en est ainsi quand la semence de l'espèce à

introduire fait défaut, ou bien quand ces semences sont exposées à la voracité des animaux : sangliers, mulots, pigeons ramiers pour les glands et les faînes ; oiseaux granivores pour les espèces résineuses. Il est toujours imprudent, par exemple, de semer en forêt des glands ou des faînes apportés du dehors, pendant le cours des années où les chênes et les hêtres n'ont pas fructifié dans la région. Il faut alors planter des sujets aussi jeunes que possible, afin de réduire les dépenses à leur minimum.

De même, on est obligé d'avoir recours à la plantation pour terminer des régénérations acquises, mais que la nature a laissées incomplètes ; en effet, le plus souvent, on ne constate ces insuffisances que quand le sol est déjà plus ou moins dégradé dans les espaces à compléter. Il est alors trop tard pour semer, et on plantera des sujets dont la force sera proportionnée à celle des semis naturels qui les entourent.

Enfin, lorsqu'on n'a aucun autre motif pour préférer le semis à la plantation, il faut tenir compte de ce fait que le semis réussit mieux dans les sols médiocres que dans ceux trop fertiles où les jeunes sujets naissants sont exposés à être envahis et étouffés par une abondante végétation herbacée.

Les espaces à repeupler artificiellement dans les futaies jardinées se présentent, le plus souvent, sous forme de vides ou de clairières ; comme tels, ils doivent être remis en état le plus promptement possible, par les procédés généraux les plus économiques adaptés aux exigences de la station.

§ 3. — *Application dans les taillis simples ou composés.*

304. Plantations. — Dans les taillis composés, les repeuplements artificiels doivent être exécutés dans le même esprit que les dégagements de semis, c'est-à-dire qu'ils seront localisés sur les points où l'état de la réserve demande une amélioration. Aussi, dans la majorité des cas, il faut planter avec grand soin, dans un sol bien préparé, des sujets assez forts pour résister à l'étreinte de rejets.

Faire peu, mais ne rien négliger pour faire bien, tel est le prin-

cipe dont on ne doit jamais se départir. Pour tenir compte du déchet, il sera toujours prudent de ne pas planter des brins isolés, mais de les réunir par groupes de 4 à 8 convenablement espacés. Puisque l'objectif est ici de créer des ressources pour les balivages futurs sur les points où la réserve présente des lacunes, ce sont toujours des espèces de lumière et notamment des chênes qu'il s'agira d'introduire. Il faut donc faire les plantations en plein découvert, immédiatement après les délais fixés pour l'enlèvement des produits. C'est d'ailleurs à cette époque qu'on peut le mieux juger, en constatant l'état de la réserve, de la nature et de l'importance des travaux à exécuter.

Un procédé simple et économique consiste à faire ces plantations sur les emplacements des souches concédées sous forme de menus produits ; les places de loges ou d'ateliers, les places à charbon, les chemins temporaires peuvent également être repeuplés à peu de frais. Ces menus travaux suffisent, dans la plupart des forêts situées en bon sol, pour entretenir la richesse du taillis en essences précieuses et assurer le recrutement de la réserve.

Mais les plantations ne sont profitables que si on vient périodiquement les dégager, dans la même forme que les semis naturels. Les deux opérations sont solidaires l'une de l'autre, et si, en faisant ces dégagements, on prend la précaution de donner une légère culture au sol autour de chaque brin planté, on donnera à ceux-ci une vigueur telle que, souvent, il sera possible de les réserver comme baliveau à la fin d'une révolution au début de laquelle ils auraient été introduits.

Nécessairement ces dégagements sont onéreux ; aussi, tout compté, il est préférable de planter des hautes tiges. Quelques sujets bien soignés coûteront, en définitive, moins cher que les milliers de basses tiges jetées sans soin et au hasard, et dont l'entretien, sous forme de dégagements, nécessite, en même temps que frais énormes, une perte de production considérable. Il ne manque pas d'exemple de ces plantations négligées dont le profit a été nul pour la forêt.

Les mêmes procédés sont à suivre lorsqu'on doit améliorer des taillis simples réguliers. Souvent, dans les taillis simples furetés, on a

recours à la marcotte pour prévenir les vides qu'occasionne la mort des vieilles souches (240).

ARTICLE DEUX

Les élagages.

305. Dangers de l'élagage. — L'élagage n'est qu'une sorte de *taille* appliquée aux arbres forestiers, en vue de leur donner, *en une seule fois,* une forme plus avantageuse, au moyen d'amputations totales ou partielles des rameaux réputés inutiles ou nuisibles.

Séduit par l'aspect extérieur des arbres élagués, et faute de s'être rendu un compte exact de la conséquence des opérations, on a, pendant longtemps, érigé l'élagage en un véritable système d'exploitation. Les premières méthodes d'élagage ont été appliquées en Belgique. En France, MM. de Courval et des Cars[1], en préconisant l'élagage *rez-tronc,* ont pensé éviter les tares engendrées par certaines pratiques vicieuses de leurs devanciers et notamment par les élagages dits *en chicot,* avec ou sans *tirants de sève.* Les rameaux ainsi désignés étaient conservés pour entretenir la vie dans la branche amputée ; mais l'expérience indique qu'ils ne produisent pour ainsi dire aucun effet utile. Car, en dehors de la zone étroite directement alimentée par ces tirants de sève, tout le reste de la branche meurt, faute de nourriture et ne tarde pas à pourrir.

Il est certain que l'élagage rez-tronc présente des avantages sur les modes qui l'ont précédé, en ce sens qu'il facilite un plus prompt recouvrement des blessures ; mais, s'il atténue le mal, il ne le supprime pas, puisqu'il produit toujours des plaies avec tout le cortège de maladies qu'elles engendrent[2]. On objecterait en vain que l'emploi des pansements antiseptiques (goudron, coaltar) préserve contre tout danger ; car ces substances ne produisent leur effet utile que pour un temps et, de plus, elles n'empêchent pas le bois mis à nu de mourir, de se gerçer, et c'est par les crevasses que les champignons destructeurs s'introduisent.

---

1. *L'Élagage des arbres,* par le comte des Cars. Paris, Rothschild, 1867.

2. Martinet, garde général des forêts, *Considérations et recherches sur l'élagage des essences forestières.* Paris, librairie agricole de la Maison rustique, 1876.

Aujourd'hui, l'expérience a fait justice de toutes ces chimères et il n'est pas trop tôt d'arrêter les mutilations infligées, de parti pris, à la plupart des chênes réservés dans les taillis composés. Il suffit, en effet, d'ouvrir le tronc d'un de ces chênes élagués pour constater toute l'étendue du mal[1].

« En fait, dit M. Broilliard[2], tout arbre constitué ne saurait être amputé d'une ou plusieurs grosses branches sans qu'il en résulte un ralentissement dans la végétation, un trouble marqué dans les fonctions vitales, et une plaie nuisible par elle-même et souvent désastreuse par les vices qu'elle occasionne dans le corps de l'arbre. »

L'élagage doit donc être proscrit de toutes les forêts, en tant que procédé méthodique de traitement, mais on doit se demander dans quelles limites il est permis d'en user, à titre d'opération chirurgicale, suivant qu'il s'agit de branches vivantes, de branches mortes ou de branches gourmandes.

306. Traitement des branches vivantes. — L'élagage des branches vivantes ne peut être toléré que dans les cas suivants :

1° Sur les plants de hautes tiges élevés en pépinière et qu'on peut soumettre à une taille raisonnée dans le but d'améliorer une forme défectueuse;

2° Sur les branches basses appartenant à la cime des baliveaux de l'âge et des jeunes modernes.

La suppression de ces branches basses, dont le calibre ne dépasse pas de 5 à 8 centimètres de diamètre à la base, peut se faire sans graves inconvénients; car d'aussi petites plaies se recouvrent rapidement et les solutions de continuité qui en résultent sont placées près du centre de la tige et n'en déprécient pas sensiblement le débit.

Quand il s'agit de chênes, le bois mis à nu étant encore entièrement à l'état d'aubier, on échappe à l'invasion de ceux des champignons qui n'attaquent que le bois de cœur. D'ailleurs, toutes ces branches

1. D'Arbois de Jubainville, sous-inspecteur des forêts, *Observations sur le système d'élagage de Courval et des Cars*. Paris, Rothschild, 1869.

2. *Cours d'aménagement des forêts*. Nancy, Berger-Levrault et Cie, 1878, p. 258.

basses sont condamnées à disparaître sous l'influence de l'élagage naturel : en les supprimant, on ne fait que devancer la nature.

3° Il est également permis d'amputer, si on le juge nécessaire pour favoriser un ensemencement, les branches appartenant à des arbres destinés à être exploités dans une coupe prochaine.

On ne saurait trop se garder de toucher à une branche vive, quelque petite qu'elle soit, sur les conifères ; car, toute plaie faite à un arbre de cette famille provoque des écoulements de résine et des désordres plus graves encore que chez les arbres feuillus.

307. Traitement des branches mortes. — Les branches mortes doivent être traitées comme les branches vives, parce que leur amputation entraîne les mêmes conséquences. En fait, le recouvrement, qui semble cicatriser les plaies, dissimule un mal intérieur d'autant plus dangereux que, la marche de ses ravages n'étant plus visible, on risque de tromper l'acheteur sur la qualité de la marchandise[1]. Il vaut donc mieux laisser les branches mortes continuer, lentement et au grand jour, leur œuvre de destruction, en surveillant le mal, pour couper l'arbre avant qu'il soit complètement dégradé.

Ces observations s'appliquent surtout aux grosses branches mortes insérées directement sur le fût des arbres. Certainement il serait utile de remplacer par une section nette la cassure esquilleuse qui les termine le plus souvent ; mais l'opération serait trop onéreuse et il faut éviter de faire des sacrifices pour des sujets qui portent, sous forme de grosses branches mortes, des tares qui compromettent leur avenir. Du reste, on ne pourrait pratiquer ces amputations qu'en montant sur les arbres à l'aide de *crampons*, dont l'usage est peut-être encore plus nuisible que l'élagage lui-même.

Quant aux branches mortes dans la cime, branches appartenant aux ramifications secondaires, il n'y a pas lieu d'y toucher. Les essences de lumière, notamment les chênes réservés dans les taillis composés, présentent toujours de telles branches dans la couronne, quand ils arrivent à un âge avancé. Ces *cornes* sont la conséquence de leur tempérament et des crises qu'ils ont à supporter après cha-

1. L. Boppe, *Cours de technologie forestière*. Nancy, Berger-Levrault et Cie, 1887.

que exploitation. Tant que l'arbre se maintient d'ailleurs vigoureux, elles disparaissent assez vite sous l'effort du vent et, avant longtemps du moins, leur rupture n'occasionnera aucun désordre sérieux dans le bois du tronc.

Au contraire, chez les essences d'ombre, les hêtres principalement, les branches mortes dans la cime sont toujours un indice fâcheux, et il n'est jamais prudent de conserver ceux qui portent ainsi les signes d'un dépérissement prochain.

Sur les arbres résineux, les branches mortes doivent être enlevées de façon à ce qu'elles ne soient pas englobées dans le fût qui grossit autour d'elles. Ces amputations se font à la scie, à quelques millimètres au-dessus du bourrelet de base, de façon à ne pas en entamer les tissus vivants.

308. Les émondages. — On admet que l'évolution des *branches gourmandes* ou des *gourmands* sur le fût des réserves est la conséquence du changement d'état que leur impose chaque exploitation. Ces gourmands abandonnés à eux-mêmes disparaissent pendant le cours de la révolution, pour se reproduire après la coupe ; leurs évolutions successives engendrent des *excroissances*, des *nodosités*, des *broussins*, dont le tissu lâche et *mâdre*, est de qualité médiocre.

Ils se montrent d'autant plus abondants que les révolutions sont plus longues, parce que les arbres ont un fût plus élevé et s'éloignent davantage de leur forme spécifique ; pour une raison semblable, ils sont plus nombreux aussi dans les sols maigres et secs que dans ceux frais et fertiles. C'est pour cela, sans doute, que le chêne pédonculé, qui affectionne surtout ces dernières stations, passe pour être moins sujet à l'envahissement des branches gourmandes que le rouvre ; car lorsque l'une et l'autre espèces sont placées côte à côte, elles semblent, à ce point de vue, se comporter de la même façon.

L'opération qui consiste à supprimer ces rameaux gourmands porte le nom d'*ébourgeonnement* ou d'*émondage*.

L'amputation se fait rez-tronc, avec des instruments spéciaux bien tranchants et en coupant toujours de bas en haut, de façon à ne pas arracher l'écorce. En général, on fait le premier émondage l'année

du récolement de la coupe, puis on le répète, s'il y a lieu, en faisant coïncider l'opération avec le passage périodique des dégagements de semis. Du reste, l'équilibre se rétablit bientôt dans la circulation de la sève, et il est rare qu'il soit indispensable de recommencer l'émondage plus de deux fois pendant la même révolution.

Si l'opération a été négligée pendant plus de 8 ou 10 ans, il est trop tard pour la commencer, parce qu'alors l'enlèvement de ces rameaux d'un calibre déjà assez fort et réunis en grand nombre sur un petit espace, occasionnerait de véritables dégradations.

L'émondage peut être pratiqué en toute saison; néanmoins on n'a pas l'habitude de le faire en hiver. Le moment le plus favorable serait le milieu de l'été, quand la pousse de l'année a atteint son plus grand développement en longueur; mais, à cette époque, les ouvriers sont souvent incommodés par les poils de chenilles qui vivent en grand nombre sur les chênes (entre autres celle du bombyx processionnaire); pour éviter cet inconvénient qui, aggravé par la chaleur, occasionne parfois de véritables maladies, le mieux est d'opérer en automne.

L'émondage n'est réellement utile que sur les arbres croissant à l'état isolé; lorsque des branches gourmandes apparaissent dans les peuplements de futaie d'un seul âge, c'est un signe que le massif n'est pas en bonne situation; une éclaircie est souvent nécessaire pour porter remède à un état de choses que l'émondage serait impuissant à réparer (176).

ARTICLE TROIS

Les assainissements et les irrigations.

309. Danger des assainissements. — L'eau n'est réellement nuisible aux arbres que quand elle reste stagnante à la surface du sol pendant la saison de végétation. Ces parties marécageuses se présentent généralement sous forme de tourbières, de mares ou de fonds de cuvettes sans écoulement. En semblables conditions, on confond trop souvent la cause avec l'effet; car, si l'eau reste à la surface, c'est que le sol est imperméable, aussi bien aux racines qu'à

l'eau, et de tels terrains sont encore bien plus imperméables quand ils sont asséchés qu'avant l'opération.

Quant aux fossés d'assainissements ouverts dans les stations humides ou aquatiques dont l'eau se renouvelle, ils ont pour effet de ralentir la végétation des arbres déjà développés. Ils modifient en mal la qualité des bois pour les chênes, les ormes, les frênes et compromettent entiu le mélange des bois tendres. On ne change pas impunément les conditions dans lesquelles les arbres ont vécu; car les peuplements forestiers se constituent en fonction du sol et de l'état *permanent* de ses propriétés physiques. Quand celles-ci sont modifiées, l'ancien peuplement dépérit et fait place à un autre dont le tempérament sera mieux en harmonie avec la situation nouvelle.

Peu importe d'ailleurs l'état submergé d'un terrain en hiver, si l'excès d'eau disparaît au moment de la végétation. On constate que les cantons soumis à ces inondations périodiques fournissent les meilleurs chênes de France, aussi bien dans le Nord que dans le Centre et dans le Midi.

L'assainissement ne se justifie donc que dans les terrains improductifs par excès d'eau *stagnante;* dans ce cas, l'opération présente un caractère purement local et ne doit être exécutée que quand les bénéfices à prétendre sont de nature à compenser la dépense. Partout ailleurs l'assainissement érigé en système, outre qu'il augmente les dangers d'inondation, est inutile, onéreux et nuisible au point de vue strictement forestier.

Au surplus, par la transpiration des feuilles, par la pénétration des racines et surtout par les propriétés hygrométriques de la couverture, la végétation forestière exerce sur tous les sols une action asséchante des plus marquées; aussi, dans l'immense majorité des cas, l'excès de sécheresse est-il plus à craindre que l'excès d'humidité.

310. Limite de leur application. — Toutefois, quand il s'agit de remettre en valeur des terrains sans déclivité que la nature du sous-sol et leur état de nudité rendent marécageux, il est nécessaire de faire des assainissements préalables, en vue d'y rétablir leur ancien état boisé. Mais une fois les peuplements reconstitués, grâce à un

travail d'ensemble qui englobe toute une région, la forêt fera le reste. C'est du moins ainsi que cela se passe dans certaines contrées infectées par les fièvres paludéennes et en partie assainies par la forêt ; telles sont : les landes de Gascogne[1], la Sologne[2] et les Dombes.

311. Les irrigations. — Enfin les intéressantes recherches de M. Chevandier[3] *sur les influences des irrigations sur la végétation des forêts* permettent de conclure, que de telles améliorations ne peuvent être généralisées dans la pratique, mais aussi combien il est utile de mettre à profit toutes les circonstances dans lesquelles la nature les fournit gratuitement, combien encore tout assainissement mal raisonné constitue une menace *d'asséchement*. Tel serait le cas, par exemple, pour un assainissement exagéré des tourbières dans les hautes montagnes dont les versants seraient bientôt frappés de stérilité, s'ils n'étaient pas continuellement irrigués par les eaux qui descendent de ces réservoirs naturels.

III. — Protection de la forêt

312. Ennemis du dedans et du dehors. — La forêt demande à être protégée contre ses ennemis du dedans et ceux du dehors. Au dedans, ce sont les animaux sauvages, mammifères et oiseaux, les insectes et les végétaux nuisibles qui se propagent parfois en proportions telles que l'existence même du peuplement attaqué est compromise. Au dehors, les principaux dommages lui viennent du fait de l'homme ; car, si les enlèvements frauduleux du bois et des autres produits du sol forestier doivent être directement mis à sa charge, indirectement, les dégâts causés par le pâturage et les incendies peuvent, en général, lui être attribués.

---

1. Chambrelent, *Mise en valeur des landes de Gascogne*. Bordeaux, 1862.
2. A. Brongniart, *Rapports sur les reboisements de la Sologne. Annales forestières*. Tome XI, 1865.
3. *Annales forestières*, 1844, page 494.

ARTICLE PREMIER

Dommages causés à la forêt par les animaux sauvages, mammifères et oiseaux, les insectes et les végétaux nuisibles.

§ 1er. — *Les mammifères et les oiseaux.*

Parmi les animaux sauvages, oiseaux ou mammifères, qui habitent la forêt, certaines espèces sont utiles, d'autres sont nuisibles.

313. Les mammifères. — Les *carnassiers* ne font jamais de mal aux arbres et, si l'on ne tenait pas compte des pièces de gibier ou des animaux domestiques qu'ils dérobent trop souvent, *loups* et *renards* pourraient être considérés plutôt comme utiles que comme nuisibles ; car l'un et l'autre détruisent une grande quantité de mulots. Les renards se nourrissent aussi d'insectes et notamment de hannetons à l'état de larve ou d'insecte parfait.

Les *sangliers* rendent quelques services par les insectes et les mulots qu'ils détruisent, et l'ameublissement qu'ils donnent au sol en le fouillant de leurs *vermillures*. Ils sont néanmoins nuisibles, en ce sens qu'ils mangent une grande quantité de semences, ravagent les pépinières et bouleversent les semis et les plantations. Ils fouillent de préférence les potets ou les rigoles fraîchement travaillées ; ce n'est pas, comme on le suppose généralement, pour mâcher les racines des jeunes plants, mais pour chercher les vers et les insectes, qu'ils trouvent en plus grande abondance dans le sol ameubli. Mais c'est surtout par des dégâts qu'ils causent dans les cultures riveraines des forêts que la présence des sangliers est redoutable ; car, du mois de mars au mois de novembre, quand toutes les graines forestières ont germé ou sont pourries, ils ne trouvent plus à se nourrir sous bois et forcément ils vont dévaster les récoltes. L'action en responsabilité de ces dommages est d'ailleurs assez délicate à intenter, car le sanglier est un animal essentiellement nomade.

Les cerfs, les daims et les chevreuils, lorsqu'ils *refont leur tête*, occasionnent quelques blessures aux jeunes tiges contre lesquelles

ils frottent leurs bois. Au printemps, ils broutent les jeunes bourgeons et attaquent l'écorce de certaines essences (notamment du charme) qu'ils arrachent en longues lanières. Ils commettent également ces derniers dommages en hiver, quand la neige les empêche de pâturer. Les cerfs mangent aussi une grande quantité de glands.

Quand une épaisse couche de neige recouvre le sol, les *lièvres* rongent, à la base, l'écorce des jeunes arbres, surtout des fruitiers ; dans les pépinières, ils sont aussi très friands des jeunes pousses des espèces légumineuses, telles que : genêt, robinier, cytise, etc.

Les *lapins* sont certainement les hôtes les plus dangereux de la forêt ; ils recherchent surtout les sols sablonneux meubles et qui s'égouttent rapidement ; ils affectionnent notamment les cantons traités en taillis sous futaie, les pineraies claires où le sol est toujours sec. Ils évitent les grands massifs de hêtre sous le couvert continu desquels règne une humidité constante.

Partout où ils s'installent, les lapins fouillent le sol, rongent les écorces jusqu'au bois, broutent les jeunes semis ; rien de ce qui est vivant n'échappe à la voracité de ces rongeurs ; en cas de famine, ils s'attaquent même au bois sec. De plus, ils se multiplient, en peu de temps, d'une façon effroyable, ils foisonnent pour ainsi dire à la manière des insectes ; aussi le lapin doit-il être exterminé par tous les moyens possibles et banni de toute forêt bien tenue. Le moyen le plus économique d'empêcher la propagation des lapins serait de s'opposer à la destruction des animaux dits nuisibles tels que : renards, fouines, belettes...., ses ennemis naturels, à qui la nature a dévolu le rôle d'en arrêter la multiplication exagérée. Il est vrai que toute mesure de ce genre sera incompatible avec une exploitation luxueuse de la chasse.

Toute réserve étant faite à l'égard du lapin, on peut dire que le *gibier* n'occasionne à la forêt qu'un mal insignifiant. D'ailleurs, dans le cas où l'une ou l'autre espèce viendrait à se multiplier d'une manière inquiétante, on possède, dans la chasse, un moyen efficace d'en diminuer le nombre. De tels dangers sont trop rarement à craindre en France ; il est même à désirer qu'une législation mieux entendue

mette un jour à profit les ressources naturelles que la forêt présente à la production du gibier, pour augmenter le revenu de cette propriété et procurer en même temps un sérieux appoint à l'alimentation publique, sans avoir recours à l'importation étrangère.

En dehors du gibier proprement dit, les espèces les plus dangereuses appartiennent aussi à l'ordre des *rongeurs*.

Les *écureuils* coupent un grand nombre de cônes et de jeunes bourgeons; faute de mieux, ils rongent jusqu'au bois la jeune écorce des sapins et des épicéas; à ce point de vue, il est bon de ne pas les laisser trop se multiplier dans les forêts résineuses.

Les *mulots* détruisent une énorme quantité de semences, non seulement pour leur nourriture, mais encore pour obéir à leur instinct de prévoyance outrée, qui les porte à faire des provisions considérables (un décalitre et plus) auxquelles souvent ils ne touchent même pas. En hiver, quand les fruits leur font défaut, ils s'attaquent à l'écorce des jeunes brins, spécialement des charmes, qu'ils rongent sur une hauteur de plusieurs centimètres. Les tiges ainsi attaquées sont perdues et il est nécessaire de les receper.

Les mulots apparaissent parfois subitement, en très grand nombre, sous forme d'une véritable migration; leurs dégâts sont alors considérables ; on a des exemples de superficies de 500 hectares, et plus, dévastées par ces animaux [1].

Heureusement, la nature pourvoit elle-même à leur destruction, et il est rare qu'ils se montrent en nombre exagéré pendant plusieurs années de suite. D'ailleurs, pour les combattre, on ne possède aucun moyen pratique applicable sur de grandes surfaces comme celles des forêts; le mieux est de ne pas détruire, par préjugés ou par plaisir mal entendu, les animaux qui leur font la guerre, tels que : le hibou, la buse, le milan, le renard et le chat.

314. Les oiseaux. — En ce qui concerne les oiseaux, on a exagéré leur influence utile ou nuisible, dans les forêts comme dans les champs; en tous cas, la question ne mérite pas le retentissement qui lui a été donné jusqu'à la tribune du Parlement français.

1. Mathieu, *Zoologie forestière*. Nancy, Ve Raybois, 1859.

Deux faits importants sont tout d'abord à signaler : 1° les espèces qui habitent les bois sont à peu près spéciales à la forêt, leur influence sur les récoltes agricoles et sur leurs ennemis est donc à peu près nulle ; 2° la multiplication des oiseaux de la forêt est absolument limitée aux ressources qu'elle leur présente sous le rapport de la nourriture ; ces ressources sont loin d'être indéfinies.

Parmi les espèces dites forestières, les *rapaces* diurnes ou nocturnes sont toujours utiles aux forêts, en raison de la grande quantité de mulots qu'ils détruisent.

Les *passereaux* granivores sont parfois nuisibles, à cause des fruits qu'ils mangent, et surtout à cause des dégâts qu'ils commettent dans les pépinières, au moment du semis des graines résineuses.

Certaines réserves sont nécessaires au sujet des *insectivores,* qui passent généralement pour être d'une utilité incontestable. En fait, cette utilité n'est que relative : tout dépend de la nature des insectes détruits. Or, parmi ces derniers, il existe un grand nombre de parasites qui sont les véritables destructeurs des insectes les plus nuisibles. On ne peut pas non plus compter sur ces oiseaux pour prévenir ou arrêter les invasions d'insectes. Leur multiplication anormale suit parfois celle des insectes ; elle peut être une conséquence naturelle des invasions, mais elle ne les précède jamais.

De même, on peut dire des *pics* qu'ils ne font, ni tout le bien, ni tout le mal qu'on leur attribue. Ils détruisent, à la vérité, beaucoup d'insectes, mais, par contre, ils font quelquefois des trous dans les arbres sains pour se les procurer. Le docteur Altum[1] les accuse également de faire sur les écorces de certains arbres, notamment des tilleuls, des séries de piqûres mathématiquement alignées en forme de couronnes autour du tronc ; cette fois, ce ne serait plus pour chercher des insectes, mais pour percer les petites ampoules cachées sous l'écorce et boire quelques gouttes de la sève sucrée qu'elles renferment.

Quoi qu'il en soit, les *pics* sont surtout nombreux dans les forêts mal tenues où on rencontre une grande quantité de bois morts sur

1. Dr B. Altum, *Unsere Spechte*. Berlin, J. Springer, 1878.

pied. Ils attaquent, en effet, les arbres dépérissants de préférence à tous autres, parce que c'est là qu'ils trouvent le plus facilement leur nourriture.

En résumé et d'une manière générale, les oiseaux ne commettent dans les forêts que des dégâts peu importants, et ils doivent être considérés comme utiles ; car, outre le charme que leur présence donne aux forêts, leur concours est essentiel pour maintenir l'équilibre dans l'ordre naturel.

§ 2. — *Les insectes.*

315. Nature et importance de leurs dégâts. — Les forêts ont à supporter de la part des insectes des dommages beaucoup plus considérables, et qui, dans certains cas, peuvent atteindre la proportion de véritables calamités publiques [1]. Dans le grand nombre des espèces nuisibles, chacune des parties vivantes de l'arbre trouve son ennemi spécial : les uns dévorent les feuilles ou les aiguilles, les autres rongent la couche d'accroissement ou creusent leurs galeries dans le bois ; un certain nombre mangent les racines, les bourgeons, les fleurs ou les fruits.

Quelle que soit la nature de ces ravages, les essences résineuses ont beaucoup plus à souffrir que les espèces feuillues. Ces dernières, pourvues de bourgeons proventifs, réparent plus facilement leurs frondaisons détruites ; elles cicatrisent aussi mieux leurs plaies. Elles succombent rarement et les dégâts les plus importants se traduisent par un ralentissement sensible dans la végétation et des pertes de substances d'ailleurs assez notables [2]. Les résineux, au contraire, périssent en grand nombre quand ils ont perdu leurs aiguilles ; les plaies amènent des écoulements de résine qui épuisent les arbres ;

1. En 1791-95, une invasion du bombice du pin a détruit 23.000 hectares de forêts dans une seule province d'Allemagne.

2. On peut facilement constater sur une section transversale la trace de ces dégâts. Les couches ligneuses correspondant aux années où la frondaison a été détruite par les hannetons, par exemple, sont réduites à une épaisseur souvent insignifiante.

enfin, la perte de leur bourgeon terminal, dans leur jeunesse, les *déshonore* au point de leur faire perdre une bonne partie de leur valeur industrielle.

En général, chaque espèce d'insecte vit sur une essence déterminée. Aussi, quand, sous l'influence de circonstances favorables, une espèce se multiplie en nombre exagéré, les peuplements composés de l'essence qui la nourrit sont compromis dans leur existence. Dans les contrées où les forêts sont formées d'une essence unique, il n'est pas rare que des surfaces considérables soient ainsi complètement dévastées. On est alors obligé d'abattre des massifs entiers pour tirer parti des bois dépérissants ou morts et pour empêcher la propagation du mal; on a même été contraint d'avoir recours à l'incendie pour vaincre certaines *invasions*.

316. Les invasions. — La principale cause de ces invasions tient à la grande fécondité des insectes, qui permet à leur nombre de s'augmenter en progression géométrique, quand l'influence des milieux est favorable à leur développement. Les circonstances qui favorisent leur multiplication sont :

1° L'abondance de nourriture convenable ;

2° L'absence d'ennemis ;

3° La température.

Les forestiers conservent, dans certaines limites, une action sur les deux premières circonstances ; ils sont absolument impuissants en présence de la troisième.

Pour justifier les moyens préservatifs à employer contre ces redoutables fléaux, il est nécessaire de diviser les insectes nuisibles en deux groupes: les insectes *lignivores* et les *phyllophages*.

317. Les insectes lignivores. — Ce sont ceux qui perforent le bois constitué, comme: le *Bostrichus lineatus*, le *Sirex gigas*, dans les résineux, le *Cossus ligniperda*, dans les bois feuillus ;

Ceux qui creusent leurs galeries dans le liber et l'écorce, comme : le *Bostrichus typographus*, si redoutable dans les forêts d'épicéa, l'*Hylobius abietis* dans les forêts de pin sylvestre, le *Scolytus ulmi* chez les ormes ;

Ceux qui détruisent les jeunes pousses et les bourgeons, comme l'*Hylesinus piniperda*, les *Tortrix buoliana* et *turionana* ;

Ceux enfin qui, vivant dans le sol, rongent le chevelu des racines, tels sont : la larve du hanneton commun (*Melolontha vulgaris*) et la courtilière (*Grillotalpa vulgaris*) dans toutes les phases de son développement.

318. Les insectes phyllophages. — Les plus redoutables parmi les *phyllophages*, c'est-à-dire ceux qui détruisent les feuilles et les autres parties vertes des végétaux, sont : dans les forêts résineuses, les chenilles du *Lasiocampa pini*, du *Liparis monacha*, de la *Fidonia piniaria*, du *Lophyrus pini*, et dans les forêts feuillues, celles de l'*Orgya pudibunda*, du *Bombyx neustria*, du *Bombyx processionnea*, de certaines *pyrales* et *tinéites*. En certaines régions, le hanneton commun à l'état parfait exerce périodiquement ses ravages.

319. Moyens préventifs. — 1° Presque tous les insectes lignivores ont besoin, pour se développer en grand nombre, de bois morts, dépérissants ou atteints de maladies. L'abondance de ces matériaux dans une forêt occasionne un foyer de contagion, dans lequel les insectes se multiplient en telle quantité, que les arbres qui leur ont servi de berceau deviennent bientôt insuffisants, et que les bois en bon état de végétation sont attaqués, à leur tour, et menacés d'une perte imminente.

Pour empêcher la formation de ces foyers d'invasion, il faut : entretenir les peuplements à l'état sain par des soins culturaux convenables, — cultiver les essences appropriées au sol et au climat et leur appliquer un traitement rationnel, — donner la préférence aux peuplements mélangés et surtout au mélange de feuillus et résineux, — exploiter radicalement et annuellement les bois morts ou dépérissants, — écorcer totalement les arbres résineux dès qu'ils sont abattus, et, pour rendre l'opération possible, les exploiter de préférence en temps de sève, — enlever les produits aussitôt après le façonnage et ne pas laisser de bois gisants en forêt.

2° Sauf les cas d'invasions, les insectes qui mangent les feuilles ou les aiguilles trouvent toujours la nourriture qui leur convient ; il

n'est pas possible, comme pour les lignivores, d'augmenter ou de diminuer l'élément principal de leur multiplication. On reste donc à peu près désarmé contre eux; cela est d'autant plus regrettable que ce groupe renferme les espèces les plus à craindre pour les forêts résineuses. De plus, lorsqu'ils ne font pas périr complètement les massifs, ils les affaiblissent au point de préparer les invasions des xylophages; ceux-ci achèvent fatalement leur œuvre de destruction.

Les seuls moyens à recommander sont: l'éducation de peuplements mélangés adaptés au climat et au sol; la conservation de la couverture morte dans les forêts et la protection des animaux insectivores utiles.

Mais ces moyens sont souvent inefficaces et, quel que soit le groupe auquel il appartiendra, la meilleure sauvegarde contre un insecte sera la connaissance complète de ses mœurs. Il est rare qu'une invasion se produise soudainement : le cas se présente néanmoins; le plus souvent, elle marche progressivement et celui-là seul qui possède une connaissance exacte des faits peut la prévenir et la combattre.

§ 3. — *Les végétaux nuisibles.*

320. Les plantes sarmenteuses et parasites. — En principe, toute plante vivante, ligneuse ou herbacée, n'existe sur le sol forestier que parce qu'elle a sa raison d'être; elle n'apparaît que sous l'influence du découvert. A ce point de vue, la couverture vivante est préférable au sol nu, car elle utilise de l'humidité, de la chaleur et de la lumière qu'elle restitue au sol, sous forme d'engrais (40). Cela est absolument vrai pour toutes les plantes, sans même excepter les bruyères ou les myrtilles[1].

Néanmoins, les espèces sarmenteuses, comme le *lierre*, la *clématite* et le *chèvrefeuille des bois*, et les parasites, comme le *gui*, sont généralement nuisibles. Les premières fatiguent ou dégradent les tiges qui leur servent de support; il y a lieu de les extirper partout où

1. Fliche et Grandeau, *Recherches chimiques et physiologiques sur la bruyère commune.* (*Annales de la Station agronomique de l'Est*, 1886.)

on les rencontre, quels que soient l'âge et la forme des peuplements. Le gui fait peu de mal aux bois feuillus, parce que, installé sur leur cime, il n'atteint que les parties destinées à être débitées en bois de feu. Sur les bois résineux, et surtout sur les sapins, il commet des dommages plus sérieux, parce que les racines traçantes partant des branches peuvent atteindre le tronc, où elles laissent des tares profondes. Le meilleur moyen d'atténuer ces accidents n'est pas de couper les branches qui portent le gui : le remède serait sûrement pire que le mal; mais, au passage des éclaircies, on fera bien de couper de préférence les sapins qui portent ses buissons.

321. Les champignons. — Parmi les végétaux qui habitent la forêt, les champignons sont au premier rang de ceux dont le forestier doit se préoccuper, à cause des dommages qu'ils engendrent. Sous ce rapport, on peut les comparer aux animaux les plus nuisibles de la classe des insectes.

De même que ces redoutables ennemis de la culture forestière, les champignons s'attaquent aux arbres pour les endommager sans les faire mourir ; aux massifs, qu'ils éclaircissent ou détruisent en faisant périr les sujets qui les constituent; au bois, qu'ils rendent impropre à tous usages. Quelques exemples permettent de se rendre compte de ces faits. Ainsi : l'*Œcidium elatinum,* sans tuer le sapin, provoque le grave défaut connu sous le nom de *chaudron* ; le *Cœoma pinitorquum* déforme simplement les tiges, tandis que le *Peridermium pini* (var. *corticola*), l'*Agaricus melleus*, le *Trametes radiciperda* tuent un grand nombre d'arbres dans les pineraies ; le *Rhizoctonia quercina* s'attaque aux forêts de chêne, la *Peziza calycina* à celles de mélèze, y faisant périr des arbres en pleine vigueur. On peut remarquer ce fait que les conifères sont plus exposés aux attaques des champignons que les feuillus. Sous ce rapport l'analogie se continue entre leur nocuité et celle des insectes. Quant à l'action funeste qu'ils exercent sur les bois, elle n'est pas moins redoutable pour ceux des bois feuillus que pour ceux des conifères : c'est ainsi que les *Hydnum diversidens, Telephora perdix, Polyphorus sulfureus, Polyporus igniarius*, détruisent le bois de chêne, comme le font des bois de sapin et de pins, des épicéas, les *Polyporus fulvus, Polypo-*

rus vaporarius, produisant chez les uns et les autres les vices connus depuis longtemps sous les noms de *rouge, grisette,* etc..., sans qu'on les eût rapportés à leur véritable cause.

Si on commence à connaître assez bien bon nombre de champignons nuisibles aux forêts à des titres divers, non seulement dans leur structure, mais encore dans leur mode de développement, dans l'action qu'ils exercent sur le végétal ligneux dont ils sont l'hôte, on n'est pas toujours à même de mettre les forêts à l'abri de leurs dégâts. Les spores de champignons sont d'une extrême ténuité qui facilite singulièrement leur transport par les vents ; elles sont aussi très nombreuses ; enfin, assez fréquemment elles germent sur un végétal très différent de celui sur lequel s'est constitué le corps reproducteur qui leur a donné naissance, et ce végétal n'est pas toujours connu, comme c'est le cas, par exemple, pour l'*Œcidium elatinum*.

Cependant, même dans cet état imparfait de la science, il est certaines mesures de protection dont l'efficacité n'est pas à dédaigner. D'une façon générale, il sera bon de supprimer tous sujets sur lesquels se sont développés les corps reproducteurs; quand il s'agit des espèces dont le mycélium se développant sur le bois, le détruit plus ou moins rapidement, les spores ne germant que sur le bois, souvent même que sur le bois parfait, on devra éviter avec le plus grand soin de le mettre à nu, *proscrire, par conséquent, tous les élagages* sur les essences, comme le chêne et le sapin, très sujettes à l'altération de leurs tissus ligneux. Enfin, pour quelques espèces, il y aura d'autres mesures spéciales à prendre : l'*Agaricus melleus*, qui produit dans les pineraies la maladie dite *du rond* parce qu'elle s'étend en cercle à partir des premiers arbres attaqués, se propage sous terre au moyen d'une forme spéciale de mycélium, connue sous le nom de *Rizomorpha*. On le combattra efficacement en supprimant non seulement les sujets atteints, mais encore ceux qui les entourent immédiatement, et en cultivant le sol avec soin après extraction de toutes les racines.

Les champignons ne s'attaquent pas seulement aux arbres sur pied, ils détruisent aussi le bois après sa mise en œuvre ; qu'il suffise de citer le *Merulius lacrymans*, si redouté pour les charpentes et les

parquets. Mais on sort ici du domaine forestier proprement dit et les moyens à employer pour mettre le bois en œuvre à l'abri de la pourriture due aux champignons sont du ressort de la technologie forestière et de l'industrie.

ARTICLE DEUX

Dommages occasionnés par la présence de l'homme.

§ 1er. — *Les délits forestiers.*

322. La garde des forêts. — De tous temps les forêts ont eu à souffrir du voisinage des populations riveraines. Cela tient à ce fait que la forêt, avant d'être reconnue, en droit, comme une propriété privée, était regardée comme un bien commun à tous, où l'on pouvait prendre à son gré tout ce qui se rencontrait d'utile à l'entretien du ménage.

De telles traditions à réprimer justifient les rigueurs du Code forestier. L'enlèvement frauduleux de tout produit du sol constitue un délit ; le bois mort, les herbes, la litière, les pierres, etc..., aussi bien que le bois sur pied, rien ne peut être transporté sans autorisation. Certains faits sont même punissables, alors seulement qu'ils dénotent une intention de commettre un délit qui n'a pas reçu son commencement d'exécution. De ce côté, tout est prévu, le propriétaire est suffisamment armé. C'est à lui de veiller à l'exécution de la loi, en faisant garder ses forêts.

On prévient aussi les délits, dans une certaine mesure, en donnant satisfaction aux besoins les plus impérieux des habitants pauvres, au moyen de concessions sagement réglementées. C'est en délivrant, sous cette forme, des produits trop peu importants pour faire l'objet d'une adjudication qu'on fait aimer la forêt et qu'on la fait respecter.

En ce qui concerne la répression directe, on remarque que les délits augmentent bientôt lorsque la police forestière n'est pas assurée d'une manière convenable ; aussi les propriétaires de forêts ne doivent-ils pas regretter les dépenses que leur occasionne un personnel de surveillance actif et suffisant. Les économies mal enten-

dues sur les frais de garde coûtent souvent bien cher. D'ailleurs, les fonctions du vrai garde forestier ne sont pas limitées à la répression des délits, il peut exécuter une foule de menus travaux dont l'ensemble représente une somme d'améliorations notables pour la forêt : en un mot, il est l'auxiliaire naturel du propriétaire dans tous les actes relatifs à la gestion de son domaine. Mais, avant tout, il faut qu'un garde ait une tenue convenable si on veut qu'il soit respecté ; on doit donc le mettre dans une situation pécuniaire au moins égale à celle des bûcherons ou des manœuvres qu'il surveille.

§ 2. — *Le parcours.*

323. Le pâturage et le pacage. — On désigne sous le nom général de *parcours*, le fait d'introduire des animaux domestiques en forêt pour les y faire pâturer ; le plus souvent, on distingue le *pâturage* qui s'applique aux *bêtes aumailles*, du *pacage* qui se rapporte particulièrement au *menu bétail*, chèvres et moutons, et du *panage* qui ne concerne que les porcs.

Tout propriétaire, en vertu de son droit d'user de la chose qui lui appartient, peut exercer le parcours dans ses forêts. Depuis les premiers temps du moyen âge, des droits de cette nature ont aussi été concédés, sous forme de servitude d'usage, aux populations riveraines, par les seigneurs propriétaires. Le parcours peut enfin être exercé en délit sans le consentement du propriétaire : il constitue alors un fait punissable.

En ce qui concerne la nécessité du pâturage régulièrement exercé, on peut dire que, actuellement, dans les pays de plaine, de coteaux et de basses montagnes, où le climat est assez humide, la terre assez fertile pour permettre la culture et le fauchage des prairies naturelles et artificielles, le parcours n'a plus sa raison d'être. Le mince profit qu'on en tire est loin de compenser la perte totale des engrais. Aussi, dans ces conditions, tous les anciens usages tendent à s'éteindre d'eux-mêmes, et c'est rendre un véritable service aux populations que de s'opposer à la création de nouvelles tolérances. Il n'en est pas de même dans les hautes montagnes où la terre arable fait défaut, et dans les régions chaudes où, en été, toute trace de verdure ayant

disparu en sol découvert, on ne rencontre plus de rares brins d'herbe que sous l'ombrage des végétaux ligneux. Dans l'un et l'autre cas, le parcours devient une nécessité : c'est une condition d'existence pour les habitants. Il faut le considérer comme un mal nécessaire, et il importe de connaître ses conséquences, afin de mieux pouvoir le réglementer.

324. Les dangers du parcours. — Le bétail introduit en forêt piétine le sol et les jeunes peuplements, en même temps qu'il ronge les jeunes pousses et les écorces des arbres. L'intensité du dommage varie, d'une part, suivant que l'on a affaire à du gros ou à du menu bétail, d'autre part, suivant la nature du sol, l'âge et l'état des peuplements.

La *chèvre* est celui des animaux domestiques qui cause le plus de mal à la forêt. Elle préfère à l'herbe les jeunes pousses des bois feuillus et résineux ; on la laisse divaguer sans surveillance et en toute saison, ce qui fait qu'elle se nourrit presque exclusivement de plantes ligneuses qu'elle peut atteindre jusqu'à une assez grande hauteur en se dressant sur ses pattes de derrière. Les dégâts commis par les chèvres sont d'autant plus fâcheux que, par instinct, elles s'aventurent dans les endroits peu accessibles où la végétation forestière ne s'installe que péniblement, même sous l'influence du repos le plus absolu.

Bien qu'à nombre égal, ils soient moins nuisibles que les chèvres, les *moutons* sont aussi des hôtes très dangereux ; réunis en grands troupeaux serrés, ils piétinent ou rongent tout ce qui est à leur portée, surtout si on les laisse cheminer à leur gré ou séjourner longtemps sur le même point ; car ceux qui marchent en avant du troupeau n'avancent qu'après avoir mangé le meilleur de l'herbe, ceux qui suivent tondent le gazon de plus près et il ne reste aux derniers que les racines et, à défaut de celles-ci, ils s'attaquent aux écorces des arbres pour ne pas mourir de faim.

D'ailleurs, sur les pentes rapides, leurs sabots aigus déchirent la couverture vivante et facilitent les ravinements.

Les *bêtes à cornes* pâturent les jeunes plants forestiers en même

temps que les herbes ; elles en arrachent un grand nombre, surtout par les temps pluvieux. Leurs dégâts sont surtout à craindre à la limite supérieure des forêts, dans les cantons qui avoisinent les grandes pâtures, les habitations ou encore le long des chemins ruraux fréquentés par les troupeaux.

Les *chevaux* et les *ânes* font moins de mal que les bêtes à cornes ; leurs dents coupent les jeunes pousses tandis que ces dernières les arrachent, ce qui est plus mauvais. Leurs pieds plus durs tassent plus le sol, cela est vrai, mais jamais ils ne sont réunis en troupeaux aussi nombreux et aussi compacts que les ruminants.

Dans les futaies régulières, plus les peuplements sont jeunes, plus ils ont à souffrir de la présence du bétail ; plus aussi on se rapproche du moment de la régénération, plus le pâturage est dangereux à cause du tassement du sol. Tout bétail doit donc être exclu des cantons en voie de régénération, dix ans, au moins, avant l'ensemencement, et quinze ans ou vingt ans après la naissance des semis. Les bois d'âge moyen peuvent seuls être considérés comme *défensables ;* par contre, c'est dans ces cantons que le parcours est le moins avantageux, car les peuplements y sont, en général, plus denses, le couvert plus épais et, par suite, l'herbe est plus rare et ses qualités nutritives sont presque nulles : le gros bétail se remplit, mais il ne se nourrit pas. De telle sorte que, en fait, si les troupeaux peuvent être admis dans les futaies régulières, c'est en restreignant la tolérance aux seuls cantons qui ne laissent qu'un mince profit aux titulaires de la jouissance pastorale.

Théoriquement, dans les peuplements jardinés qui sont, sans cesse et partout, en régénération, le bétail ne devrait jamais pénétrer. Mais, toute la surface étant en même situation pour supporter les dommages, on peut admettre que, sur une étendue égale de forêts, le même nombre de bêtes ne sera pas plus préjudiciable aux futaies jardinées qu'aux futaies régulières. En général, l'herbe est aussi mieux distribuée et de meilleure qualité, de telle sorte que, si, dans les futaies jardinées, on a soin d'aménager les pâtures, de façon à laisser chaque canton se reposer à son tour pendant un temps suffisant, et de n'admettre qu'un nombre de têtes de bétail proportionné à sa

faculté productive en herbe, le pâturage n'y sera pas plus préjudiciable que partout ailleurs. Le choix de rotations convenables facilitera cette réglementation.

On pourrait tenir un raisonnement analogue en ce qui concerne les taillis composés et les taillis simples, réguliers ou furetés.

On constate que les actions nuisibles du pâturage sur les régénérations varient suivant le tempérament des espèces cultivées : ainsi, les peuplements de sapin sont, à ce point de vue, moins exposés que ceux d'épicéa et surtout de pins et de mélèze. Dans les premiers, le semis s'installe et persiste sous des couverts sombres où la rareté de l'herbe n'attire pas les bestiaux ; dans les autres, au contraire, les semis ne se présentent que dans les parties claires où l'herbe est abondante, de sorte qu'ils sont sans cesse piétinés et rongés.

Quand le sol est en pente rapide, qu'il soit d'une nature terreuse ou couvert de pierrailles, le parcours augmente les chances du ravinement ; dans le dernier cas, les bestiaux détachent les pierres roulantes qui, en tombant, occasionnent des blessures dangereuses au pied des arbres. C'est dans les régions à sol rocheux que le pâturage est le moins à craindre à ces divers points de vue. On remarque également que les petits plateaux qui coupent les versants des hautes montagnes sont, bien qu'en meilleur sol, plus dégradés que les pentes elles-mêmes. Cela tient à ce que le troupeau adopte ces plates-formes pour lieu de repos ; il s'y rassemble et y séjourne comme à l'étable.

325. Réglementation des parcours. — Il faut admettre que la jouissance pastorale et la culture forestière ne peuvent être conciliées, en même temps, sur une même surface. En tout état de choses, la première portera toujours un préjudice sérieux à la seconde. Le parcours doit donc être empêché, lorsqu'il est de nature délictueuse, et réglementé, lorsqu'il résulte d'un droit.

On s'assure contre les délits par une surveillance active et constante sur les points les plus exposés. Il est également bon d'avoir une solide clôture entre les sols boisés et les pâturages voisins et même le long des chemins fréquentés par les troupeaux. Cette clô-

ture sera, suivant les cas, un fossé difficile à franchir, avec terres rejetées en rempart à l'intérieur du bois, un mur en pierres sèches, des haies vives, un landrage en bois brut ou un cordon de fil de fer uni ou façonné en forme de *ronce artificielle*.

Le droit au parcours sera soumis aux restrictions suivantes :

1° On ne doit l'exercer que sous la condition que les troupeaux, en quelque saison de l'année que ce soit, seront sous la garde d'un berger ;

2° Les cantons en voie de se régénérer, soit par la semence, soit par rejets de souches seront fermés au parcours, ainsi que les jeunes coupes et peuplements *qui ne sont pas encore hors de la dent des bestiaux ;*

3° En montagne, la lisière supérieure des forêts contiguës au pâturage sera, autant que possible, interdite ;

4° Le nombre des bestiaux admis au parcours sera proportionné à l'étendue des cantons défensables et aux ressources en herbe qu'ils présentent comme pâture ;

5° Le bétail ne devra jamais être introduit en forêt avant l'époque de la première apparition des herbes ;

6° En aucun cas, les chèvres et les moutons ne seront tolérés dans les forêts susceptibles d'être soumises à un *aménagement régulier*.

Cette dernière réserve doit être strictement appliquée ; mais il ne faudrait pas en conclure que les chèvres et les moutons doivent être systématiquement exclus de *tout terrain boisé ;* cela n'est pas praticable dans bien des circonstances. Il faut simplement comprendre que tout terrain boisé dans lequel ces animaux sont admis à exercer leurs ravages n'est plus susceptible d'être considéré comme un terrain capable de fournir régulièrement du bois. Toute dépense culturale y est désormais superflue ; ce n'est plus, en somme, un terrain forestier, car il est condamné à une dénudation certaine à plus ou moins longue échéance. Le mieux serait alors de le disposer en pâture ligneuse, comme cela est toujours possible, surtout dans les régions méridionales.

Dans les grands massifs montagneux et dans les pays neufs, le plus sage serait donc de désigner, à des altitudes diverses de façon

à répartir les pâtures dans les saisons où ces régions sont accessibles, des cantons détachés des forêts soumises aux aménagements réguliers, pour les livrer exclusivement aux moutons et aux chèvres. Ces cantons seront choisis parmi ceux où la dénudation présenterait le moins de danger, au point de vue de la protection des vraies forêts et des autres propriétés, contre les éboulements, les ravinements, les avalanches, etc... ; ils seront surveillés pour qu'on puisse, en modifiant les conditions de jouissance en temps utile, prévenir leur dévastation complète.

326. Le panage. — De tous les animaux domestiques, les *porcs* sont certainement les moins nuisibles à la forêt. Leur introduction exercée sous le nom de *panage* est même utilisée, dans certaines circonstances, pour donner gratuitement une culture aux surfaces mises en ensemencement. Dans ce cas, il est prudent de faire passer d'abord les troupeaux à travers les massifs d'âge moyen, dans lesquels ils peuvent sans inconvénient manger tous les fruits qu'ils rencontrent. Lorsqu'ils arrivent dans les coupes, leur appétit est en partie apaisé et, cédant à leur instinct, ils fouillent le sol à loisir sans détruire une trop grande quantité de semence.

§ 3. — *Les concessions de menus produits.*

327. — Nature et importance de ces concessions. — La forêt renferme dans son sol et fournit spontanément un grand nombre de substances utilisables d'origine soit minérale, soit végétale, auxquelles on donne généralement le nom de *menus produits*. Ce sont, parmi les produits végétaux, les *bois morts*, les *souches mortes*, les *morts-bois*, la *litière*, les *feuilles mortes*, les *herbes*, les *fruits*, les *champignons*, les *plantes herbacées* diverses, pharmaceutiques ou autres, etc... ; et parmi les produits minéraux : les *pierres roulantes*, les *pierres en place*, les *minerais*, *castines*, *sables*, la *terre de bruyère*, la *tourbe*, l'*eau*, etc.

Le plus souvent, ces menus produits sont concédés aux populations riveraines, moyennant des redevances évaluées, soit en journées de travail, soit en argent. On les considère comme inutiles à la

forêt, et les bénéfices, quelque modestes qu'ils soient, procurés par leur enlèvement semblent de l'argent trouvé. Il y a lieu de réagir contre cette opinion trop répandue, en France, dans le public et même dans le monde des forestiers ; car, dans bien des cas, ces concessions peuvent donner lieu à des abus fâcheux.

D'autre part, il faut constater que certains menus produits satisfont à un besoin réel pour les populations riveraines des forêts ; on soulèverait de justes réclamations en supprimant complètement ces jouissances et il serait d'une mauvaise administration de ne pas les tolérer. Mais il y a lieu de les considérer, non plus comme une source d'un revenu éventuel, mais, à la façon du parcours, comme un mal nécessaire. Quel que soit le point de vue auquel on se place, il est clair que de tels enlèvements, lorsqu'ils sont modérés, ne produisent jamais de préjudices bien sérieux, et ce serait folie de vouloir les supprimer radicalement. Ce qui est à craindre, ce sont les abus auxquels on se laisse trop facilement entraîner, lorsqu'on ne se rend pas un comporte bien exact des faits, et c'est mal comprendre l'hygiène de la forêt que de ne pas attacher à cette question l'importance qu'elle comporte. En forêt, comme ailleurs, les faits s'enchaînent naturellement et les plus petites causes peuvent avoir des effets désastreux : c'est ainsi, par exemple, que le parcours ou l'enlèvement des feuilles mortes, en ralentissant la végétation, peuvent engendrer des invasions d'insectes. On sait aussi que, avant tout, la forêt demande à être tranquille ; or, la fréquentation des massifs et l'enlèvement d'une fraction de la couverture morte ou vivante ont pour conséquences nécessaires de diminuer la production de l'humus, d'amoindrir la densité des peuplements, d'augmenter enfin le degré de tassement et de desséchement du sol : toutes causes qui sont de nature à changer rapidement en perte sèche pour le propriétaire, les prétendus bénéfices réalisés sous forme de menus produits.

Il convient donc, parmi ces concessions, de pouvoir discerner celles qui pourraient devenir dangereuses, afin de les supprimer en temps utile, ou tout au moins de les réglementer, en tenant compte des faits, partout où la prudence indique de les tolérer.

328. Les menus produits végétaux. — L'enlèvement des *bois morts sur pied* donne lieu à de nombreux abus ; aussi la jouissance du bois mort doit être limitée au menu bois *gisant,* sans jamais permettre la coupe ou la rupture des branches sèches encore attachées aux arbres.

Les *souches mortes,* en se décomposant dans la terre, se transforment en humus ; elles augmentent ainsi la fertilité du sol et sa porosité. L'extraction n'en est utile que dans certains cas déterminés, par exemple : pour faciliter la régénération naturelle dans les futaies, celle artificielle dans les taillis sous futaie, ou encore pour empêcher le développement exagéré des insectes dans certaines forêts résineuses.

Les *morts-bois* contribuent, dans les peuplements jeunes, à couvrir le sol et à hâter la formation de l'état de fourré. Ils ne peuvent disparaître sans danger, même quand les grandes essences se sont constituées en massif au-dessus d'eux. Si, momentanément, et sur certains points, ils deviennent gênants, c'est sous forme d'opération culturale et non sous forme de concession qu'il faut s'en débarrasser. En dehors des contrées où les incendies sont à craindre, le débroussaillement radical ou *soutrage* n'est jamais justifié (333-334).

La récolte des *herbes,* pour fourrage ou pour litière, ne doit être tolérée, à la faux ou à la faucille, que sur les chemins et les sentiers où les arbres font absolument défaut. Partout ailleurs, même dans les vides et clairières, elle ne doit être permise que par arrachement à la main. Il y a même lieu de l'interdire d'une façon absolue dans les parcelles en régénération ; car ces herbes protègent les jeunes plants contre les ardeurs trop vives du soleil, et, quand, par leur présence, elles s'opposent à l'installation du semis, ce n'est pas en les fauchant qu'on améliorera la situation : il faut les arracher, en donnant au sol une légère culture, vers l'époque de la chute naturelle des graines (302).

Dans le voisinage des grandes villes, l'enlèvement des *mousses* peut aussi prendre des proportions telles qu'il en résulte un véritable danger pour la forêt. C'est alors par wagons que la mousse y est ramassée ; le sol des forêts sans cesse piétiné, tassé, pelé, s'appauvrit graduellement, au point de ne plus pouvoir nourrir que de maigres broussailles. L'état déplorable dans lequel se trouvent cer-

taines forêts des environs de Paris n'a pas d'autres causes, et le temps n'est pas loin où il faudra chercher, pour elles, un mode de traitement compatible avec des déprédations qu'on sera de plus en plus impuissant à empêcher.

Les *graines forestières* telles que : glands, faînes, doivent être ramassées à la main, sur le sol, dans les cantons où aucune régénération par la semence n'est à désirer. Le ramassage au moyen de râteaux, balais, est nuisible en ce qu'il déplace ou détruit la couverture. En aucun cas, si ce n'est pour son usage particulier, le propriétaire ne devra permettre la récolte des graines sur les arbres.

La récolte des *baies comestibles* telles que : fraises, framboises, myrtilles, etc., occasionne des piétinements et des ruptures de jeunes tiges parfois très préjudiciables dans les jeunes peuplements ; il est bon de soumettre ces tolérances à des restrictions, en ce qui concerne les cantons où elles ne pourraient être exercées sans dommage.

L'enlèvement des *champignons comestibles* ne présente d'autres dangers que ceux auxquels sont exposées les personnes qui les récoltent, lorsqu'elles commettent des erreurs sur les espèces. L'un d'entre eux, la *truffe,* acquiert même, dans certaines régions méridionales, une importance assez considérable pour engager les propriétaires à disposer les peuplements dans les conditions les plus favorables à sa production, sans tenir trop grand compte des produits ligneux.

Quant aux *plantes herbacées* ramassées pour leurs vertus pharmaceutiques ou extraites en mottes pour une transplantation, il est clair que leur disparition est toujours limitée à un trop petit nombre de sujets pour que la forêt puisse en subir un dommage appréciable. Néanmoins, on entend les botanistes se plaindre, avec raison, de ce fait que, dans le voisinage des villes, les belles plantes sauvages disparaissent sans autre profit que celui réalisé par les maraudeurs qui en font commerce. En effet, ces plantes, organisées pour vivre dans les conditions de sol et de couvert que leur ménage la forêt, périssent infailliblement dès qu'elles sont transplantées, en plein air, dans les jardins : si on a intérêt à cultiver certaines d'entre elles, c'est par la semence qu'il faut tenter de le faire.

En aucun cas l'extraction des *feuilles mortes* sous forme de litière ne doit être tolérée.

329. Les menus produits minéraux. — Si, des matières végétales, on passe aux matières minérales, les inconvénients des extractions, pour être d'une nature différente, n'en sont pas moins réels.

Sur les pentes rapides, l'extraction des *pierres roulantes* occasionne des éboulements de débris qui causent des plaies dangereuses aux pieds des arbres. Quand les matériaux sont extraits de carrières, il en résulte des défrichements qui diminuent la surface en production, non seulement tant que dure l'occupation, mais, après l'abandon des travaux, il faut souvent plusieurs révolutions pour que leur emplacement puisse rentrer dans le cadre du traitement appliqué aux parcelles environnantes. Ces dernières ont elles-mêmes à souffrir du voisinage des ouvriers, et, sur tout le périmètre des parties occupées, il se crée des lisières avec toutes les conséquences fâcheuses que l'on connaît.

Les exploitations en galerie, sous le sol des forêts, amènent l'ouverture de crevasses, des effondrements, des chutes d'arbres, des troubles nombreux dans la jouissance et des pertes sensibles pour le propriétaire de la surface. Il est nécessaire de tenir compte de tous ces faits lors du règlement des indemnités qui lui sont dues, soit par l'exploitant quand les marchés ont été consentis amiablement, soit par les industriels à qui certaines législations spéciales confèrent des droits considérables. Enfin, s'il s'agit de concessions d'eaux, il sera bon de les limiter aux eaux courantes qui sortent de la forêt, en interdisant les travaux de captage qui pourraient assécher une partie plus ou moins étendue de la surface.

§ 4. — *Les incendies.*

330. Les causes des incendies. — Les incendies dans les forêts sont occasionnés, le plus souvent, par des imprudences ou par la malveillance ; ils proviennent très rarement des effets de la foudre. Presque toujours le feu allumé sur le sol est alimenté par les matériaux inflammables qui s'y accumulent pendant les saisons de séche-

resse ; il se propage parfois sur de très grandes surfaces. Du niveau du sol, il peut s'élever jusqu'au sommet des arbres résineux dont les aiguilles gorgées de résine sont inflammables à l'état vert, et alors, de proche en proche, des massifs considérables peuvent être entièrement dévastés. Rarement il gagne la cime des arbres feuillus.

Par un temps sec, si la saison est favorable, il suffit d'un fragment d'allumette ou d'amadou encore en combustion, d'une étincelle échappée du fourneau d'une pipe ou d'un cigare, d'une bourre enflammée par la décharge d'un fusil, d'une flammèche sortant du foyer d'une locomotive pour déterminer l'embrasement presque subit d'un espace trop étendu pour qu'un homme seul puisse l'éteindre.

D'ailleurs, le nombre des incendies et la gravité de leurs conséquences varient suivant les régions que l'on considère.

331. Régions montagneuses. — Sous le climat humide de la haute montagne, la couverture morte est toujours mouillée et le feu ne se propage pas facilement ; aussi, malgré la constitution des forêts en massifs résineux, les incendies sont très peu à craindre. Toutefois, il ne faut pas abuser de cette apparente sécurité pour commettre des imprudences ; les feux qu'on allume volontairement en forêt doivent être surveillés, en montagne comme partout ailleurs ; il faut éviter de les placer sous le feuillage des arbres résineux dont les branches trop basses pourraient être atteintes par la flamme, et on ne doit jamais abandonner un brasier sans l'avoir éteint complètement.

332. Zone parisienne. — En plaine, dans la zone parisienne où les forêts sont en majeure partie peuplées d'espèces feuillues, l'incendie ne quitte guère le sol. C'est au printemps, quand les feuilles mortes sont desséchées par le vent de Nord-Est (vulgairement appelé le *hâle de mars*), que le feu est à redouter ; le danger n'existe réellement que pendant quelques semaines, car il suffit que les herbes entrent en végétation pour préserver la forêt.

Le feu se propage en détruisant la couverture, il endommage les parties inférieures des tiges et les portions de racines qui sont à dé-

couvert ; les jeunes tiges périssent ordinairement et il faut les recepper ; les vieux arbres, par contre, en souffrent généralement peu. Poussé par le vent, le feu marche dans la même direction que lui ; il s'avance tant qu'il trouve des aliments et aussi loin que le massif se prolonge, à moins qu'une pluie abondante, ou les hommes ne l'arrêtent.

Dans cette région, les incendies sont rarement occasionnés par la malveillance, personne n'ayant intérêt à détruire les forêts ; les dégâts constatés sont, le plus souvent, de peu d'importance.

Dès qu'un incendie est signalé, les populations riveraines doivent être mises en demeure d'accourir pour l'éteindre ; les hommes de secours seront munis de pelles, de pioches et de râteaux. Si l'incendie ne présente qu'un foyer peu actif et peu étendu, on éteint le feu en le piétinant, en le frappant avec des branches ou en le couvrant de jets de terre. Quand le foyer est trop ardent pour qu'on puisse l'approcher, il faut se transporter en avant du feu et dans sa direction ; avec des râteaux, on débarrasse une bande de terrain de tous les matériaux combustibles ; cette bande est tracée perpendiculairement à la direction du feu et à une distance suffisante pour qu'on ait le temps d'achever le travail avant son arrivée ; il s'éteint alors, faute d'aliments. Si, néanmoins, la flamme cherche à franchir cet obstacle, on l'étouffe de nouveau, soit par le piétinement, soit avec des branches. Ordinairement il suffit de donner à la tranchée une largeur de 2 à 3 mètres.

L'incendie réprimé, on doit veiller sur le théâtre du feu jusqu'au moment où il n'y a plus à craindre de le voir se ranimer. Il faut remarquer aussi que le feu peut couver longtemps encore et silencieusement dans les arbres creux, dans les troncs pourris, dans les racines et qu'il faut l'éteindre parfois, soit en l'inondant, soit en l'étouffant sous des jets de terre.

333. Région des Maures et de l'Esterel. — Sous les climats méridionaux et plus particulièrement dans la région des Maures et de l'Esterel et dans celle des landes de Gascogne, les incendies prennent souvent la proportion de véritables désastres. La fécondité du climat, la nature siliceuse des terrains, font naître à profusion sur

le sol des forêts des plantes sociales qui se dessèchent en été et couvrent la terre de matières inflammables. Les forêts en terrain calcaire, avec leur flore plus variée et surtout beaucoup plus riche en arbustes à feuilles persistantes, sont, à ce point de vue, beaucoup moins exposées que les précédentes.

« Dans les forêts des Maures, dit M. Faré[1], sous le couvert léger des pins maritimes et des chênes-liège, qui, avec le châtaignier, forment la grande masse des peuplements, la végétation arbustive se développe sur le sol en buissons impénétrables, les cistes et la bruyère arborescente sont, de beaucoup, les espèces les plus dangereuses. Pendant la saison chaude, ce sous-étage, à l'état naturel dans tous les massifs de la contrée, parvient à un tel degré de dessiccation, qu'il suffit d'une étincelle pour produire la combustion. Lorsque le feu s'est déclaré, il se propage avec une rapidité plus ou moins grande suivant la violence du vent, et on est disposé à admettre que, si le mistral souffle avec force, tous les moyens employés pour combattre l'incendie sont, le plus souvent, inefficaces et dangereux pour les travailleurs. Dans ces circonstances, les cônes de pins seraient un agent de propagation des plus dangereux; de nombreux témoins oculaires affirment, en effet, que, sous l'influence de la chaleur de l'incendie, ces cônes encore verts éclatent et que leurs débris enflammés peuvent allumer de nouveaux foyers à plusieurs centaines de mètres de leur point de départ; les flammèches et les fragments des écorces de résineux, qui pétillent sous l'action du feu, concourent au même résultat, de sorte qu'il n'est pas rare de voir de nouveaux incendies se multiplier en dehors de la ligne où les travailleurs combattent la marche du feu. Ces conditions font de l'arrêt de l'incendie une opération toujours délicate. Le plus souvent, les secours, quelque dévoués qu'ils soient, restent impuissants contre les forces aveugles du fléau, et le feu ne s'arrête que lorsqu'il n'y a plus rien à dévorer. »

Ces incendies proviennent, pour la plupart, de l'imprudence des fumeurs, des chasseurs, des ouvriers charbonniers ou de ceux qui

1. *Enquête sur les causes des incendies dans la région des Maures et de l'Esterel.* Imprimerie nationale, 1869.

pratiquent les écobuages ; quelquefois aussi, ils sont allumés par la malveillance.

Il est rare que le foyer conserve la forme du feu courant sur le sol ; presque toujours il monte dans les cimes des pins et il entraîne la mort de tous les arbres atteints, quand même il ne s'attaquerait qu'aux brindilles sèches et aux feuilles ou aiguilles ; le plus souvent, d'ailleurs, les arbres ne sont consumés en entier que lorsqu'ils sont creux. Les cantons ainsi parcourus doivent être exploités, et, dans les massifs trop jeunes pour donner de la semence, les espèces feuillues reparaissent seules sous forme de rejets ou de drageons.

Le seul moyen efficace de diminuer les chances d'incendies est le *débroussaillement*. L'opération est malheureusement trop coûteuse pour qu'on puisse l'imposer à tous les propriétaires ; cette dépense est évaluée en moyenne à 80 ou 100 fr. par hectare, pour la première opération ; les débroussaillements ultérieurs, qui doivent être répétés à des intervalles de 5 à 10 ans, coûtent, suivant les difficultés locales, de 5 à 10 fr. par hectare. Dans l'impossibilité de détruire la cause des incendies, on a eu recours à une loi spéciale promulguée les 6 juillet-3 août 1870, pour en limiter les effets. Cette loi interdit l'usage du feu, même pour les exploitations forestières ou agricoles usitées sous la dénomination d'*écobuage, taillards, issards* et *petit feu*, en dehors des époques déterminées par des arrêtés préfectoraux. Elle prescrit, en outre, l'ouverture de *tranchées garde-feu* d'une largeur de 20 à 50 mètres entre deux propriétés contiguës et non débroussaillées. Si cette loi était sévèrement appliquée, on pourrait en attendre de sérieux résultats.

334. Région des landes de Gascogne. — Dans les *landes de Gascogne*[1], les forêts sont de création récente ; elles sont en presque totalité peuplées de pins maritimes que l'on résine. Comme dans les Maures, les incendies se propagent sous l'influence de la végétation buissonnante extrêmement touffue et formée d'ajoncs, de bruyères,

1. Rapport de M. Faré. *Enquête sur les incendies dans la région des landes de Gascogne* Imprimerie nationale. 1875.

de fougères et de diverses plantes herbacées parmi lesquelles il faut citer la canche en gazon (*Aira cespitosa*).

Les causes des incendies sont les mêmes que partout ailleurs, mais ici il faut attribuer une beaucoup plus large part aux accidents causés par la circulation des locomotives sur les chemins de fer et aussi à la malveillance. On a constaté, en effet, que, trop souvent, surtout dans les forêts plantées en exécution de la loi de 1857, les bergers allument le feu volontairement, dans le but de détruire un état boisé qui entrave la jouissance de terrains autrefois livrés au parcours. Les meilleures précautions à prendre sont encore le débroussaillement et l'ouverture de tranchées garde-feu peuplées d'essences feuillues et plus spécialement de chêne pédonculé.

335. Organisation des secours. — Quoi qu'il en soit, dans ces deux régions, le feu a déjà causé des pertes immenses. Comme on est sans cesse exposé à de nouveaux ravages, il faut savoir comment s'y prendre pour arrêter la marche de l'incendie.

« Au premier signal, dit M. Faré[1], il faut réunir sur le lieu du sinistre des travailleurs en grand nombre placés sous une direction éclairée et munis des instruments nécessaires. Mais, comme la population est peu dense, et les chemins aussi peu nombreux, il y a d'ordinaire bien du temps perdu avant que les secours soient organisés. Les habitants d'une commune une fois réunis devraient être placés sous la conduite d'un homme compétent qui imprimerait à tous les efforts une direction unique. Il arrive souvent, en effet, que, par suite du défaut de commandement, les secours se divisent au grand détriment du résultat à obtenir, et la vie des travailleurs se trouve même parfois menacée. Le manque d'instruments de travail paralyse parfois le dévouement, et, à ce propos, on a fait remarquer la convenance de placer dans les cantons habités un dépôt d'outils appropriés à ce genre de travail auquel peut participer toute la population. Les mesures à prendre consistent d'ordinaire à disposer les travailleurs sur une route ou sur une ligne de *pare-feu* parfaitement débarrassée de matières combustibles. Chacun d'eux est muni

1. Rapport ci-dessus mentionné.

d'une perche garnie de ses feuilles vertes et c'est en frappant les parties embrasées soit sur le périmètre de la ligne, soit en arrière, lorsqu'un nouveau foyer produit par des flammèches portées au loin vient à éclater, qu'on arrête l'incendie. Cette opération suppose l'existence d'une route ou d'un pare-feu ; mais, dans tous les autres cas, c'est en plein massif qu'il faut agir, et alors il convient de se donner une base d'opération. On commence donc par abattre les bois sur une largeur déterminée de manière à former une ligne déblayée d'arbres et de morts-bois ; on établit ensuite un fossé dont on rejette les terres du côté du foyer et c'est sur cette ligne qu'on combat la marche du feu. Dans certaines circonstances, quand l'incendie est attisé par un vent violent, il y aurait témérité à attendre le feu sur une ligne étroite, telle qu'on peut l'établir pendant la marche du feu ; on recourt alors au *contre-feu*, pratique dangereuse dans ses applications, et qui exige de la part de ceux qui l'emploient beaucoup de tact et de mesure. Le contre-feu peut être considéré comme une arme à deux tranchants ; c'est parfois le seul remède efficace à employer, mais s'il est appliqué mal à propos, il peut provoquer un nouvel incendie. »

A l'occasion de l'organisation des secours, on s'est préoccupé aussi de l'alimentation à fournir sur place aux travailleurs qui, entendant sonner le tocsin, quittent tout et s'empressent de se rendre à l'appel du feu. Cette question, secondaire en apparence, est signalée comme ayant eu une importance capitale sur des points éloignés de tout centre habité où les travailleurs, à bout de force et manquant de nourriture, étaient contraints de suspendre la lutte.

CINQUIÈME PARTIE

PEUPLEMENTS ARTIFICIELS

CHAPITRE PREMIER

LES DIFFÉRENTS MODES DE BOISEMENT

336. Définitions. — L'opération qui a pour but de créer des peuplements artificiels dans les terrains nus, se nomme *boisement*. Les procédés de boisement les plus employés sont : le *semis* et la *plantation ;* la *bouture* et la *marcotte* ne trouvent accidentellement leur application que dans des cas particuliers.

On entend par semis l'opération par laquelle on met en terre des semences et principalement des semences d'arbres pour obtenir des jeunes sujets.

La plantation consiste à extraire un jeune arbre du lieu où il croît et de le placer dans un autre lieu pour le faire croître.

On donne le nom de bouture à une jeune branche qui, séparée de l'arbre et mise en terre, se garnit de racines, de rejets et devient ainsi un nouvel individu.

La marcotte est une branche que l'on couche en terre, à une certaine profondeur, sans la détacher de l'arbre dont elle fait partie : de telle sorte que celui-ci la nourrit jusqu'à ce qu'elle ait pris suffisamment racine, après qu'elle peut former un individu séparé [1].

I. — Boisement par semis direct

§ 1er. — *Des semences.*

337. Qualité des semences. — La réussite du semis dépend, en premier lieu, de la semence ; c'est pourquoi il faut faire tout le né-

1. Lorentz et Parade (*loc. cit.*), page 187.

cessaire pour se la procurer de bonne qualité. Le mieux, chaque fois que cela sera possible, sera de la faire ramasser soi-même.

Mais, quelle que soit l'origine de la graine, il sera prudent de ne pas la semer avant de l'avoir éprouvée, car il tombe toujours des arbres une grande quantité de semences vaines.

Dans la pratique, on recommande différents moyens de reconnaître la qualité d'une graine. A la simple inspection, on peut juger si elle est bien pleine, si elle a une odeur et une consistance fraîches, si l'amande présente la couleur normale de l'espèce à laquelle elle appartient. On peut aussi, en plongeant les graines lourdes dans l'eau, considérer comme bonnes celles qui tombent au fond et comme vaines, celles qui surnagent ; ou bien encore, en mettant les graines sur une plaque de fer rougi, on regarde celles qui éclatent en sautillant comme ayant conservé leur faculté germinative, tandis que celles qui se consument lentement sont mauvaises.

Tous ces procédés ne peuvent donner que de simples présomptions ; pour avoir des renseignements à peu près certains (et la question en vaut la peine), il faut soumettre toutes les graines à l'épreuve du germoir artificiel ; c'est également le seul moyen de constater les fraudes qui se commettent parfois sur certaines espèces. A défaut d'appareils spéciaux, on peut toujours placer dans les conditions convenables à la germination un certain nombre de graines comptées à l'avance, et établir la proportion de celles qui germent et de celles qui ne germent pas.

D'une manière générale, on peut dire que plus les semences sont légères, plus elles renferment de graines vaines. A l'exception des glands et des faînes dont la bonne qualité est toujours facile à constater, les semences des autres espèces feuillues sont peu employées sous forme de semis direct ; elles s'obtiennent du reste facilement et à des prix assez bas pour qu'il n'y ait pas grand intérêt à les ménager. La qualité des graines résineuses est très variable suivant les espèces ; ainsi, quand les semences de sapin pectiné, d'épicéa, de pin sylvestre, pour être considérées comme bonnes, ne doivent pas renfermer plus de 10 p. 100 de graines vaines, on en accepte 30 p. 100 pour celles de mélèze.

Il faut aussi tenir compte de ce fait que, à l'air libre, la germina-

tion naturelle donne toujours un résultat inférieur à celui des épreuves ; outre les accidents météorologiques à redouter, les mulots, les oiseaux et les insectes occasionnent toujours un déchet sérieux.

Actuellement, toutes les graines achetées au commerce pour les services de l'État, sont centralisées au domaine des Barres, où elles sont éprouvées.

338. Récolte des semences. — A moins de circonstances exceptionnelles, on ne doit récolter que des graines provenant d'arbres sains, vigoureux et végétant dans leur station ; la récolte ne se fait que quand les graines sont complètement mûres.

Les graines lourdes se ramassent sur le sol après leur chute naturelle ; les graines légères et les cônes des résineux doivent être cueillis directement, en montant sur les arbres.

Les indications suivantes suffiront pour servir de guide dans cette opération.

Les *glands* des chênes mûrissent et se disséminent vers la fin de l'automne ; parmi ceux qui tombent les premiers, il s'en trouve beaucoup de véreux. Pour les ramasser, il faut attendre le moment où la chute se fait abondamment, on choisit alors ceux fraîchement tombés et les plus gros, l'expérience ayant indiqué que ce sont ceux qui donnent les plants les plus forts. En faisant cette récolte, il est extrêmement important de bien distinguer, pour les ramasser séparément, les glands du chêne rouvre et ceux du chêne pédonculé. Les deux espèces ont, on le sait, des exigences bien différentes dont il faut tenir compte, sous peine de mésaventures difficilement réparables.

La *faine* mûrit également à la fin de l'automne. On la recueille par terre, à la main ou au balai ; quelquefois aussi on la fait tomber sur des draps étendus au pied des arbres dont on frappe les rameaux avec de longues perches.

Les *glands de charme* se récoltent à la main vers la fin de l'automne, après la chute des feuilles, ou bien on gaule les arbres comme cela vient d'être dit pour les faines.

La *samare des érables*, comme celle du *frêne*, mûrit aussi en

automne ; on la récolte à la main, sur l'arbre, après la chute des feuilles ; chez l'érable sycomore et le frêne, ces semences restent suspendues jusqu'à la fin de l'hiver, celles de l'érable plane se dissémiment plus tôt.

La *samare des ormes* mûrit vers la fin de mai, ou au commencement de juin ; elle s'envole bientôt. On la ramasse surtout le long des routes ou dans les allées des promenades publiques où ces arbres sont abondants. Il est alors important de savoir distinguer l'orme champêtre de l'orme de montagne, car ces deux espèces, dont les bois ont des qualités bien différentes, sont souvent mélangées comme arbres d'agrément.

La semence d'orme germe de suite après sa dissémination ; elle renferme toujours beaucoup de graines vaines.

Les *cônes de bouleau* mûrissent en septembre, ils se désarticulent bientôt après, et la graine tombe en même temps que les écailles. Ceux qui mûrissent les premiers, de même que ceux qui restent sur l'arbre jusqu'en novembre, ne contiennent généralement que des semences infertiles.

Les *cônes des aunes* ne se désarticulent pas ; ils s'entr'ouvrent et laissent échapper leurs petites graines dès le commencement de décembre jusqu'au printemps. On ramasse ces cônes, en automne, dès que les écailles en deviennent brunes ; on les conserve dans un lieu sec, et la semence se sépare tout naturellement.

Les graines de *sapin pectiné* mûrissent en septembre et tombent des cônes avec les écailles, surtout après les gelées, dans l'espace d'une quinzaine de jours. Les cônes sont dressés sur les branches du sommet de l'arbre ; il faut se hâter de les y cueillir au moment précis de la maturité.

Les cônes d'*épicéa* mûrissent au mois d'octobre, ils ne s'entr'ouvrent pas de suite et on les cueille pendant l'hiver. Lorsque, dans cette saison, la température est douce, les semences commencent à s'échapper des cônes et à s'envoler ; le plus souvent la dissémination ne se fait qu'au printemps.

La récolte des graines de *mélèze* s'opère dans les mêmes conditions que celles de l'épicéa, en évitant de ramasser les cônes vides

qui restent plus d'une année attachés à l'arbre après la dissémination.

Les cônes de *pin sylvestre* mûrissent 18 mois après la floraison, pendant l'automne de l'année suivante ; les semences se disséminent au printemps. On cueille les cônes pendant l'hiver.

Il en est de même du pin maritime, pin de montagne, pin laricio, pin cembro.

Les graines de pins d'Alep se récoltent au printemps de la troisième année qui suit la floraison.

La désarticulation des cônes de sapin se fait facilement et par simple torsion dans les mains. Tous les autres cônes s'ouvrent sous l'influence de la chaleur et de la sécheresse.

La récolte et la préparation des graines, de celles résineuses surtout, sont l'objet d'une industrie très importante. Le plus souvent, le commerce les façonne dans des établissements spéciaux auxquels on donne le nom de *sècheries*. Pour les besoins des grands travaux de reboisement, l'État a installé, dans différentes régions, des sécheries qui lui permettent de s'affranchir du tribut payé à l'étranger et, en même temps, de s'approvisionner de certaines graines d'arbustes ou d'arbrisseaux que le commerce ne lui procurerait pas[1]. A défaut de séchoirs artificiels, on obtient les graines résineuses en soumettant les cônes à la chaleur solaire, en des endroits exposés au midi et bien abrités contre les vents. Les graines ainsi obtenues sont munies de leurs ailes.

Si les graines doivent être conservées un certain temps, il est préférable de leur laisser leurs ailes ; mais, avant l'emploi, il convient de les *désailer*. Cette opération se fait en humectant légèrement la graine, on la met ensuite dans des sacs remplis au quart environ, et qu'on fait secouer par des ouvriers tenant chacun deux des quatre coins. Le nettoyage se fait au moyen de vans.

339. Conservation des semences. — Les fruits lourds comme la

1. Voir les articles de M. Thil sur la « récolte et préparation des graines résineuses ». (*Revue des eaux et forêts*. Tome XXIII, 1884.)

châtaigne, le gland et la faîne se moisissent facilement ; il est impossible de les conserver pendant plus d'un hiver, et encore est-il nécessaire de prendre certaines précautions assez délicates, car il faut les garantir en même temps contre la germination, la moisissure, le froid, le desséchement et la voracité des animaux. C'est en les plaçant dans des silos qu'on obtient les meilleurs résultats ; on peut aussi enfermer les glands dans des tonneaux percés de trous et qu'on immerge dans de l'eau courante. Si on préfère les conserver dans un grenier, ce qui est également bon, on doit, aussitôt après la récolte et le nettoyage des semences, les étendre au soleil, en couches minces ; on les remue deux ou trois fois par jour, si elles sont très humides. Après complet desséchement, on les place par couches de 3 à 5 centimètres d'épaisseur sur le plancher d'un grenier, où il faut les remuer : tous les jours pendant le premier mois, ensuite, une fois par semaine. Le grenier doit être fortement aéré.

La graine de sapin est aussi très délicate, c'est à peine si on peut la conserver pendant un hiver.

Les graines de pin d'Alep, pin pinier, pin cembro, qui renferment une assez grosse amande, rancissent très facilement ; elles ne se conservent pas au delà de 6 mois. De même les semences légères de bois feuillus, comme celles d'orme, de bouleau, d'aune qui, se desséchant très vite, perdent en quelques mois leurs facultés germinatives.

Les glands de charme, les samares de frêne, quelquefois aussi les samares d'érable, restent une année en terre avant de germer ; on les stratifie alors dans de simples rigoles ouvertes dans un terrain sain et frais.

Toutes les autres graines se conservent plus ou moins longtemps dans des greniers bien aérés, où on prend la précaution de les remuer pour éviter l'échauffement. Mais la conservation de la semence a toujours pour effet d'en altérer peu à peu la vitalité, jusqu'au moment où, celle-ci étant éteinte, toute faculté germinative est perdue. Plus on s'éloigne, en semant, de l'époque de la récolte, plus la germination est irrégulière, lente à se produire, et moins aussi les plants obtenus ont de vigueur.

Pour préserver les graines de toutes essences contre la voracité

des animaux rongeurs et des oiseaux, aussi bien dans les réserves que lors de la mise en terre, il est bon de les enduire de *minium rouge*. Il suffit de saupoudrer les tas avec une quantité suffisante de minium, et le mélange intime s'obtient par les brassages successifs destinés à prévenir la fermentation.

§ 2. — *Exécution des semis.*

340. Préparation du sol. — Quand le boisement par semis direct est justifié (418), il est nécessaire, le plus souvent, de faire subir une certaine préparation au sol; car les jeunes plants naissants sont très exposés à être étouffés au milieu de la végétation sauvage qui les environne et dont certaines espèces se propagent avec une rapidité telle, qu'elles ont vite raison des semis les mieux réussis. Quels que soient les terrains, ces envahissements sont d'autant plus à craindre que l'humidité du sol ou de l'atmosphère est plus abondante ; en terrain calcaire, ces espèces nuisibles sont très nombreuses ; en sol siliceux, pour être moins variées, elles n'en sont pas moins dangereuses, et l'une d'elles, la fétuque bleue (*Molinia cerulea*), constitue, en certaines régions, un des principaux obstacles à vaincre pour les travaux de boisement. Ce n'est donc que dans des conditions tout à fait exceptionnelles qu'il est permis de semer en terrain naturel.

La manière de préparer le sol varie avec son état superficiel, ses conditions de couvert et sa composition minéralogique.

On connaît les précautions à prendre pour semer dans un terrain boisé (302).

Dans les friches, la règle est partout, et toujours, de débarrasser les parties à semer de la végétation arbustive ou herbacée gênante ; puis de donner une culture variable avec la constitution du sol, en tenant compte de ces faits :

Que le défoncement est d'autant plus utile que le climat est plus sec et le sol plus sujet à la dessiccation, par sa nature et son exposition ;

Qu'il permet aux peuplements naissants de développer rapidement

un enracinement profond qui le met à l'abri du desséchement superficiel;

Que, dans les stations où les accidents de gel et de dégel sont à craindre, la culture augmente les chances du déchaussement.

En toutes circonstances, il faudra veiller à ce que la graine se trouve en contact avec la partie de la terre la plus riche en terreau, parce qu'elle est en même temps la plus hygrométrique et la plus perméable; on évitera donc le brassage complet de la terre, en ayant soin de remettre en place la couche superficielle, sans ramener à la surface la terre minérale pauvre des parties plus profondes. Le contraire a lieu quand il s'agit de plantations.

Pour profiter de l'humidité si nécessaire à la germination, il est bon de ne faire cette culture que quand le moment est venu de répandre la graine.

341. Les différents modes de semis. — Dans l'exécution des semis, on distingue plusieurs méthodes dont les principales sont les suivantes : *semis en plein, semis par bandes alternes continues ou brisées, semis par places, par trous, semis sur terrain non préparé.*

342. Semis en plein ou à la volée. — Le semis en plein consiste à ensemencer régulièrement le terrain après en avoir nettoyé soigneusement toute la superficie, sinon les jeunes plants périssent dans les herbes.

Il se justifie quand le sol a déjà subi une préparation en vue d'une culture agricole, ou lorsque le travail ne coûte rien (extraction de souches ou de bruyères par des concessionnaires); il n'est applicable d'ailleurs que dans les terrains en plateau ou en pente légère; en montagne, la terre ne saurait être ameublie en plein, sans dangers de ravinements. Il faut aussi que la graine soit à très bas prix; car, sous cette forme, le semis absorbe une grande quantité de semence.

D'ailleurs l'emploi de la charrue, mode qui, au point de vue économique, est le plus avantageux, permet, en même temps qu'on fait le semis de graines forestières, d'obtenir une récolte de céréales.

343. Semis par bandes continues ou brisées. — On divise la surface à reboiser en bandes parallèles plus ou moins larges et plus ou moins éloignées entre elles, dont les unes sont cultivées et ensemencées, quand les autres restent en friches. Ces semis exigent moins de graines que les précédents, ils donnent aussi plus de facilité pour soigner les jeunes plants; ils joignent à cela l'avantage de permettre le maintien, dans les intervalles incultes, de la végétation naturelle dont l'abri sera d'un grand secours, dans certains cas, contre les effets du soleil, des vents et des eaux pluviales.

La largeur des bandes cultivées est comprise entre $0^m,50$ et 1 mètre; plus le sol a de tendances à s'enherber, plus les bandes doivent être larges; on les diminue, au contraire, à mesure que la pente augmente. L'espace inculte varie de 1 à 3 mètres, suivant les essences employées, en tenant compte de ce fait que plus les bandes cultivées sont écartées, plus tard aussi se forme le couvert du massif.

Chaque fois que cela sera possible, les bandes seront ouvertes à la charrue, c'est de beaucoup le mode le plus économique. Mais quand le sol est pierreux, peu profond, encombré de racines, ou si les pentes sont accusées, cette préparation se fait à bras d'homme.

Quand le terrain est plat ou peu incliné, il faut toujours ouvrir les bandes dans la direction est-ouest; la végétation des bandes incultes, aussi bien que le bourrelet formé par les terres provenant de l'ouverture des bandes, servent d'écran du côté du midi. Dès que les pentes atteignent 7 ou 8 p. 100, il faut nécessairement ouvrir les bandes suivant l'horizontale, c'est-à-dire suivant la direction perpendiculaire à la ligne de plus grande pente; le fond des bandes cultivées doit aussi être réglé et nivelé avec un léger dévers du côté d'amont. Jamais les lignes ne seront ouvertes dans le sens des pentes.

En montagne, il est impossible d'obtenir des bandes continues parfaitement horizontales, à moins de frais supplémentaires et très superflus; il peut arriver, dès lors, que, dans les bandes trop longues, les eaux s'amassent sur certains points et provoquent un commencement de ravinement. Dans ces conditions, il est préférable de *briser* les bandes, c'est-à-dire de ne les ouvrir que par tronçons de 5 à 6 mètres de longueur, séparés entre eux, dans le sens de leur

direction, par des intervalles incultes de $1^{m},50$ à 2 mètres et même 3 mètres ; ceux-ci sont disposés de telle sorte que le milieu de la bande cultivée dans la ligne supérieure corresponde avec le milieu de l'espace vide dans la ligne inférieure.

344. Semis par places. — Le sol est simplement préparé sur des places plus ou moins grandes, plus ou moins éloignées les unes des autres. Cette méthode demande peu de semences, peu de travail et donne la faculté de semer les graines sur les espaces choisis parmi les plus convenables. Mais les semis restent parfois irréguliers, surtout si quelques places voisines l'une de l'autre viennent à manquer ; ils sont de plus exposés à être envahis par les herbes.

Ce mode est spécialement à recommander pour compléter les peuplements naturels clairiérés ; pour introduire en mélange dans des régénérations naturelles des espèces qui n'y existent pas ; mais il est surtout en usage dans les travaux de reboisement des montagnes, sur les pentes rocheuses où la terre végétale n'apparaît que sur de petites surfaces disjointes. Les places les plus fertiles, cultivées avec des soins spéciaux, peuvent alors servir de pépinières volantes. Néanmoins il ne faudrait pas trop compter sur ces plants surnuméraires, car souvent ils sont de qualité trop médiocre pour supporter la fatigue d'une transplantation et, de plus, lors de leur enlèvement, on risque fort de dégrader, en les déchaussant, les plants destinés à rester en place.

345. Semis par trous ou potets. — Ce genre de semis se fait en plaçant les semences une à une, ou en faible quantité, dans des trous plus ou moins profonds préparés à cet effet et symétriquement disposés. C'est de toutes les méthodes de semer celle qui coûte le moins, mais aussi elle expose à des insuccès nombreux, car les jeunes semis ont particulièrement à souffrir de l'envahissement des herbes.

346. Semis sur terrain non préparé. — Le semis en terrain non préparé ne s'applique qu'à un petit nombre de cas particuliers.

Il est commandé, par exemple, dans la *dune blanche* dont le sable meuble et nu ne demande aucune façon.

On l'a aussi tenté, avec plus ou moins de succès, dans les landes montagneuses, notamment dans celles du plateau central, afin d'éviter les frais d'arrachage de la bruyère. Des semeurs parcourent toute la surface à boiser, en jetant les graines à la volée ; on les fait suivre par un troupeau de moutons. Ceux-ci secouent la bruyère et font tomber les graines sur le sol où leur piétinement les recouvre suffisamment. Il faut constater que les *semis sur bruyère* ont produit autant de mécomptes que de résultats acceptables.

Le semis *à la pioche* n'est qu'une simplification du mode par trous ou potets. Le procédé consiste à soulever la couverture vivante d'un seul coup de pioche ; puis, sur la terre émiettée, on répand une pincée de graines qu'on recouvre légèrement à la main, de façon à les cacher simplement à la vue.

Ce mode est surtout recommandable pour compléter les régénérations naturelles dans les terrains boisés ; il trouve également son application dans les friches, lorsque leur état d'ameublissement et l'humidité constante du climat les rapprochent des conditions précédentes ; ainsi, par exemple, dans les hautes altitudes ou, en toute autre région froide, quand le sol n'est couvert que d'un gazon court et qui reste vert toute l'année. Il s'impose dans les terres mobiles, croulantes, en partie dépourvues de végétation, où toute culture quelque peu étendue serait dangereuse. On cherche alors, pour les ensemencer, les points les plus stables, ceux soutenus par une touffe d'herbe ou abrités par un bloc, et on mélange avec la graine forestière la semence d'une plante herbacée rustique, à végétation rapide.

Souvent, au lieu d'employer la pioche, on gratte simplement la terre avec l'extrémité d'un bâton ferré : on dit alors que le semis est fait *au bâton*.

En terrain rocailleux où la terre fait complètement défaut, notamment au pied des escarpements rocheux, sur les cônes d'éboulis désignés, dans les Alpes, sous le nom de *clappes*, toute culture est impossible ; le terrain est d'ailleurs dépourvu de végétation gênante, ou n'y rencontre que des mousses et des lichens qui se glissent entre les pierres, en tapissant leurs surfaces de plaques plus ou moins étendues. On sème alors soit *sur la neige*, soit sur le terrain nu.

Le semis sur la neige se pratique en répandant la graine, à la volée et en assez grande quantité, quand la neige est encore recouverte de nèvés assez résistants pour que le parcours n'en soit pas trop pénible. On choisit, autant que possible, un temps calme, par une belle journée de printemps, afin que les graines répandues dans la matinée puissent pénétrer de quelques millimètres dans la neige fondue par les rayons du soleil ; cela suffit pour qu'elles ne soient plus balayées par le vent. Pour qu'on puisse compter sur un succès, il est indispensable que le terrain couvert de neige soit susceptible d'être reboisé par semis direct, c'est-à-dire qu'il ne soit pas exposé au soulèvement après la fonte des neiges. Il est évident que, partout où le déchaussement est à craindre, le semis sur la neige ne réussira pas mieux que celui fait sur ce même sol nu. C'est certainement pour ne pas s'être rendu compte de ce fait que bien des insuccès ont été reprochés, à tort, à ce procédé qui peut rendre de très utiles services ; car il permet, en même temps, d'opérer à une époque où tout autre travail est impossible, et d'utiliser tous les instants d'une saison de végétation très courte ; car les graines arrivent ainsi en contact avec le sol dans des conditions de macération éminemment favorables à leur prompte germination.

Lorsque, sur ces mêmes clappes, on sème à la volée après la fonte des neiges, il faut avoir soin de lancer fortement la semence par un mouvement de *bas en haut*, de façon à ce que les graines, pénétrant sous les pierres aussi avant et en aussi grand nombre que possible, soient ainsi préservées contre la sécheresse et l'entraînement par les eaux.

347. Quantité de graines à employer. — La quantité de graines à employer varie avec le sol, avec la pente et le climat local ; elle augmente avec les dangers qui menacent les jeunes plants pendant les premières années : sécheresses, gelées, ravages des animaux, etc... Elle dépend enfin de la grosseur de la graine, du mode de culture donné au sol, de la qualité même de cette graine et de la saison des semis.

Le tableau suivant renseignera sur les chiffres à adopter dans les conditions moyennes, pour ensemencer un hectare.

ESSENCES.	EN PLEIN.	PAR BANDES.	PAR POTETS.
Chêne.	10 hect.	8 hect.	5 hect.
Hêtre.	8 —	6 —	3 —
Bouleau.	38 kil.	27 kil.	25 kil.
Charme désailé.	40 —	30 —	20 —
Sapin désailé.	60 —	40 —	25 —
Épicéa désailé	10 —	8 —	5 —
Pin sylvestre désailé.	8 —	7 —	5 —
Pin noir d'Autriche désailé . . .	12 —	10 —	8 —
Pin maritime désailé.	12 —	10 —	5 —
Mélèze désailé	Variable.	14 —	10 —

Ces chiffres peuvent être doublés, triplés même, si les conditions sont particulièrement mauvaises. C'est ainsi, par exemple, qu'il n'est pas exagéré d'employer de 25 à 40 kilogr. de graine désailée de mélèze, d'épicéa ou de pin de montagne pour les semis à la volée sur la neige.

348. Saison favorable pour faire les semis. — Le temps le plus propice pour faire les semis serait celui où la graine mûre se dissémine naturellement. Mais l'opération n'est pas toujours possible à cette époque pour les motifs suivants : la préparation de la graine récoltée, surtout quand il s'agit de cônes résineux, exige un certain temps ; à cause des variations dans les prix de la main-d'œuvre, c'est une question d'économie qui fera préférer le printemps ou l'automne ; enfin la mise en état du sol rend souvent désirable l'ajournement des semis.

En général, pour les semences qui mûrissent vers la fin de l'été, en automne et en hiver, le mieux est de les conserver jusqu'au printemps et de les semer seulement alors. Employées en automne, la plupart des graines sont exposées à la voracité des animaux et les jeunes plants qui apparaissent de bonne heure au printemps, sur une surface manquant d'abri, sont souvent atteints par les gelées tardives.

On peut admettre le semis d'automne pour les graines qui se

gardent difficilement, comme : celles du sapin pectiné, celles des pins à grosses amandes, les glands et les faînes ; cependant, si on a de bons moyens de les conserver, le semis de printemps sera préférable ; cette dernière saison devra être adoptée pour toutes les autres essences. En un mot, la saison des semis doit être choisie de telle sorte que la germination s'opère le plus vite possible, afin que la graine, puis les jeunes plants traversent rapidement la phase où de nombreux dangers les menacent ; c'est-à-dire, assez tôt pour qu'ils profitent de l'humidité contractée par le sol pendant l'hiver, pas trop cependant avant la venue des premières chaleurs du printemps.

349. Répandage de la semence. — Quand le terrain a été préparé à l'avance, on n'a aucun intérêt à se servir des semoirs mécaniques : la main suffit. S'il s'agit d'un labour en plein, on jette la graine à la volée, après l'avoir intimement mélangée, s'il y a lieu, avec une demi-semence de céréales ; dans le semis par bandes ou celui par potets, on répand la graine, en ayant soin de la laisser tomber assez près de la terre pour qu'elle ne soit pas emportée dans les parties incultes. On facilite la répartition des graines légères en les mélangeant préalablement avec plusieurs fois leur volume de sable bien sec. Pour bien régler le répandage, il est prudent, dès le début, de répartir la semence et le terrain en une même quantité de fractions égales.

Dans les cas extrêmement rares où l'on peut tenter le semis en terrain non préparé, il peut être avantageux de se servir de l'un des nombreux semoirs imaginés à cet effet[1]. Mais, on ne saurait trop le répéter, le succès de l'opération dépend, en grande partie, de la bonne préparation du sol, et il sera toujours présomptueux d'attribuer à un outil, quelque perfectionné qu'il soit, une vertu quelconque qui puisse dispenser de ce travail.

§ 3. — *Application aux essences sociales.*

350. Observation générale. — Les résultats du boisement par semis direct se font longtemps attendre, car la végétation des plants

1. Le semoir en forme de tube imaginé par M. Prouvé se recommande particulièrement pour les semis de graines lourdes, glands, faînes, etc.

forestiers est toujours très lente dans les premières années. Il faut s'armer de patience et se garder de toute comparaison avec les semis naturels en forêt, autrement, ceux créés de main d'homme paraîtront toujours trop rares. Dès qu'on est assuré de la réussite d'un plant par mètre carré, cela suffit : en vouloir davantage, serait exagérer inutilement la dépense. Ce résultat obtenu, on doit savoir oublier les semis, en les surveillant et, quelques années plus tard, on sera fort surpris de trouver le fourré formé, là où l'on croyait ne rencontrer que des vides.

Les semis des essences disséminées, qui ne comportent pas l'état de massif pur, ne se font généralement qu'en pépinière ; on ne considérera donc ici que ceux des espèces sociales.

351. Semis du chêne. — Le chêne, essence de lumière, peut être semé en plein découvert ; le semis est alors préféré à la plantation, à cause de la longueur du pivot qui rend cette dernière opération onéreuse et difficile.

Dans une terre ameublie, il est avantageux de donner une culture en plein, à la charrue ; après avoir semé les glands dans des rigoles ouvertes à l'araire, on fait une emblavure de céréales, blé de printemps, orge ou avoine. Si la qualité de la terre le permet, au lieu de semer des céréales, on activera singulièrement la croissance des chênes, en cultivant des plantes sarclées dans les intervalles libres entre les rigoles. Dans le cas contraire, il sera bon d'y planter des boutures de saules ou des basses tiges d'aune, pour abriter les chênes et hâter la formation du fourré.

Dans les friches, on peut procéder par bandes ou par potets.

Quel que soit le procédé employé, le semis de printemps est préférable à celui d'automne, à cause des dégâts auxquels les glands sont exposés en hiver de la part des animaux (sangliers, mulots, écureuils, geais, pigeons, etc.). Les glands demandent à être recouverts de 4 à 6 centimètres de terre, et il faut un fort hersage pour les enfermer à cette profondeur.

En forêt, le semis le plus économique est celui fait en la forme de *repiquages*. Il suffit de soulever avec le tranchant d'une houe une motte de gazon ; on jette 2 ou 3 glands dans cette ouverture et, avec

le pied, on presse ensuite légèrement la terre. On obtient ainsi d'excellents résultats et à très bon compte (3 à 4 hectolitres par hectare et 4 à 5 fr. de main-d'œuvre).

Le chêne rouvre et le chêne pédonculé peuvent être semés absolument de la même manière, en apportant néanmoins le plus grand soin pour n'introduire l'une ou l'autre de ces espèces que dans la station qu'elle préfère.

352. Semis du hêtre. — En pays de plaines, de collines ou de basses montagnes, le semis de hêtre ne doit être tenté qu'en forêt. On repique alors les faînes à la houe, comme les glands. Malgré les nombreux ennemis auxquels ces semences sont exposées, il est préférable de semer en automne, parce que la faîne se conserve en hiver encore plus difficilement que le gland. Si, néanmoins, on a gardé des faînes jusqu'au printemps, il est extrêmement important de les mettre en place *toutes fraîches et aussitôt après la sortie* des réserves où elles sont stratifiées ; car, si elles ont déjà commencé à germer, il suffit, en cet état, qu'elles soient exposées à l'air quelques instants, pour être totalement perdues ; c'est seulement pour les semis à faire en pépinière, lorsque la distance entre les réserves et les bandes est assez faible pour que le transport se fasse à la minute, qu'on peut avoir intérêt à les faire germer avant la mise en place (381).

Sur les sols granitiques et schisteux des Cévennes, aux altitudes de 1,200 à 1,500 mètres, on est parvenu à installer, en terrain nu et par voie de semis, de jeunes massifs du meilleur aspect, sur des points où la violence du vent s'opposait à la bonne venue des espèces résineuses les plus rustiques. On procède de la manière suivante : on ouvre une rigole orientée, si la pente le permet, suivant la direction est-ouest, et à laquelle on donne 15 centimètres de profondeur et 10 centimètres de largeur ; on forme avec le déblai une sorte de butte sur le bord sud de cette rigole ; après avoir bien ameubli la terre du fond, on y sème les faînes, à raison de un litre par 5 mètres courants, et on les recouvre de 8 centimètres de terre. Dès la levée des jeunes plants, on comble progressivement la rigole avec la terre de déblai jusqu'à la hauteur des feuilles cotylédonaires

d'abord et des feuilles vraies ensuite, et cela jusqu'à épuisement de la terre de réserve. Les plants naissants, ayant ainsi leur tigelle protégée, résistent aux chaleurs du premier été et leur réussite est dès lors assurée. Pour ces travaux, on a adopté l'espacement de un mètre entre les bandes.

Le même procédé peut être avantageusement employé dans les pépinières, en réduisant l'espacement entre les bandes à la place strictement nécessaire pour installer les buttes. C'est d'ailleurs celui indiqué par Cotta et rappelé par MM. Lorentz et Parade (*Cours de culture des bois*, § 720).

D'une manière générale, c'est seulement dans la terre profondément ameublie par la culture, que le hêtre peut pousser rapidement des racines assez longues pour se trouver, avant les chaleurs, dans les zones trop éloignées des surfaces pour se dessécher complètement.

353. Semis du charme. — Le semis de charme peut se faire à la volée en forêt, dans les sols frais et sous l'abri interrompu d'une coupe secondaire. En plein découvert et dans les sols exposés à se dessécher, cette essence aurait peu de chances de réussir à cause de la faiblesse de son enracinement.

354. Semis du sapin pectiné. — Le semis de sapin ne réussit bien qu'en forêt, à l'abri d'un peuplement déjà formé. Alors, il peut se faire par bandes ou par places. Un moyen économique de l'installer consiste à racler la surface du sol, sur des placeaux de 0,25 de côté, en donnant un léger ameublissement superficiel. Dans chacun de ces placeaux on désarticule un cône fraîchement cueilli dans la sapinière voisine.

Il faut à la graine de sapin un sol riche en terreau et un recouvrement de 1/2 centimètre de terre.

Le semis d'automne est préférable à celui du printemps, à cause de la difficile conservation des graines.

355. Semis de l'épicéa. — Les semis d'épicéa se font au printemps, par bandes ou par potets; ils demandent un sol convenablement

préparé et surtout bien débarrassé des mauvaises herbes. On recouvre la graine légèrement et de manière à ce que, par une pluie, même assez forte, elle ne puisse pas être mise au jour. On obtient ce résultat en remuant légèrement la graine répandue sur le sol avec un râteau à dents courtes, ou simplement en passant, en forme de hersage, un fagot d'épines sur les parties ensemencées.

Les jeunes plants faiblement enracinés, dont la croissance est lente, sont exposés à être soulevés par la gelée d'hiver ; par contre, les gelées printanières ne leur font que peu ou point de mal. Dans les stations basses, les épicéas demandent un ombrage modéré ; ils réussissent néanmoins en plein découvert, si le climat n'est ni trop chaud ni trop sec.

356. Semis du pin sylvestre. — De toutes les essences feuillues ou résineuses, le pin sylvestre est peut-être celle qui s'installe le mieux par semis direct. En toutes stations, il accepte le plein découvert ; il préfère les terrains siliceux, mais réussit généralement dans tous les sols, pourvu qu'ils soient graveleux.

Tous les modes de semis lui sont applicables ; le semis en plein avec un demi-semence de céréales, tout aussi bien que le semis par bandes ou par potets. C'est seulement avec le pin sylvestre qu'ont parfois réussi les semis sur bruyères, en terrain non préparé.

A côté de ces avantages, il est regrettable que, dans leur première jeunesse, les semis de pin sylvestre soient sujets à de nombreux accidents. La maladie dite du *Rouge*, connue en Allemagne sous le nom de *schütte*, commet des dégâts qui prennent la proportion d'un véritable fléau. Cette maladie est attribuée par le Dr R. Hartig à un champignon, dont les spores sont transportés, sans doute, avec les graines ; aussitôt qu'elle apparaît dans une contrée, tous les semis peuvent être atteints et successivement détruits. Si, à la rigueur, un traitement convenable atténuera peut-être les dégâts dans les pépinières, il n'y a aucun remède pratique à recommander pour les semis en place. La plantation de sujets sains et assez âgés pour avoir dépassé l'époque de la crise sera la seule bonne solution.

Heureusement les semis naturels échappent en grande partie à ce danger.

357. Semis du pin noir d'Autriche. — En sol calcaire, le pin d'Autriche se comporte mieux que le pin sylvestre ; il est d'ailleurs aussi rustique, et peut être employé de la même manière ; toutefois, comme sa graine est toujours d'un prix assez élevé, il vaut mieux, en général, procéder par plantation.

358. Semis du pin maritime. — A cause de la rapidité de sa croissance, de la valeur des produits divers qu'on en retire et surtout de son extrême frugalité, le pin maritime est l'essence la plus précieuse pour boiser les terrains siliceux, pauvres, des climats maritimes ; il est tout naturellement indiqué pour la mise en valeur des landes et la fixation des dunes du littoral. C'est sous forme de semis direct qu'il est le plus avantageusement employé, et les procédés spéciaux qui servent à l'installer dans ces deux conditions sont indiqués avec détail au chapitre suivant (429-448).

359. Semis du pin d'Alep. — Dans les régions calcaires de la Provence, le pin d'Alep se présente avec les précieuses qualités qu'on vient de constater chez le pin maritime. Mieux que ce dernier encore, il accepte les conditions de sol les plus mauvaises et les chaleurs les plus excessives ; on le voit s'installer naturellement entre les fissures de rochers stériles où la terre végétale fait presque entièrement défaut. On le sème par potets ; le semis d'automne serait préférable à celui de printemps, si de nombreux ennemis ne venaient pas, en hiver, détruire soit les graines, soit les jeunes plants naissants. En général, on opère dans les deux saisons, en complétant au printemps les semis d'automne insuffisamment garnis.

Telle est la résistance du pin d'Alep à la sécheresse, qu'on est parvenu, grâce à son aide, à boiser le rocher nu du mont Farron où, sur bien des points, il a fallu ouvrir à la barre à mine des trous qu'on remplissait ensuite de terre rapportée.

360. Semis du mélèze. — Le semis direct du mélèze ne se fait guère que dans sa station, sur les hautes montagnes. On peut alors le semer comme l'épicéa, en prenant toutefois la précaution de faire macérer la graine dans l'eau, pendant 15 ou 20 jours, avant de la se-

mer ; elle doit être mise en terre, humide et sans qu'on lui laisse le temps de se ressuyer. On peut également semer le mélèze sur la neige, c'est même à l'aide de ce procédé qu'on a obtenu les meilleurs résultats, soit sur les gazons continus, soit sur les éboulis rocheux (346).

361. Semis mélangés. — Les renseignements qui précèdent s'appliquent également aux semis d'essences mélangées quand elles ont mêmes exigences et même grosseur ; il suffit de préparer le mélange, en proportions voulues, avant le répandage.

Si les graines sont de grosseurs différentes, il faudra d'abord semer les graines lourdes, qui demandent à être plus profondément enfoncées et, seulement ensuite, les graines légères.

§ 4. — *Des soins à donner aux semis.*

362. Dangers qui menacent les semis directs. — Les graines de bonne qualité, semées avec soin et en bonne saison, germent toujours ; il est très rare, en effet, que les semences forestières restent inertes dans le sol et qu'elles y *fondent*, suivant le terme employé en horticulture. Sauf les dégâts commis avant la germination par les animaux, c'est seulement après cette époque que surviennent les véritables dangers auxquels les semis directs sont exposés.

La sécheresse du premier été et le déchaussement à la fin du premier hiver sont à craindre tout d'abord et, quelles que soient les précautions prises, il y a toujours de ce côté certaines chances défavorables à courir. Mais, quand les circonstances de sol et de climat autorisent le boisement par semis direct, un premier échec ne doit pas décourager et, en cas d'insuccès marqué, il faut recommencer le travail, en comptant sur des chances meilleures.

Quand la réussite, suffisante en général, est incomplète sur des taches disséminées, on regarnit les vides par de nouveaux semis en potets, ou, mieux encore, par des plantations de jeunes plants extraits dans le semis même, sur les points où ils se rencontrent trop serrés.

Pour les semis en plein, aussi bien que pour ceux en terrain non

préparé, il est à peu près impossible de décider, dès la fin de la première année, si la réussite est suffisante ; il faut attendre deux ans et même trois ans avant de pouvoir se prononcer. Au contraire, quand les semis sont faits par bandes ou par potets, en terrain cultivé, l'inventaire des plants d'avenir est relativement facile ; c'est une raison de plus pour donner la préférence à ces derniers modes.

Lorsque le jeune semis a résisté aux épreuves de la première année, il n'a plus que rarement à souffrir des accidents météoriques, mais il risque d'être étouffé par les plantes sauvages qui l'envahissent. Il est toujours utile et parfois même indispensable de procéder à l'enlèvement de ces herbes. Ces nettoiements se font, soit à la main, soit à la faucille ; ils sont exécutés vers la fin du printemps, en tout cas, avant la floraison des plantes nuisibles ; ils doivent être répétés annuellement jusqu'à ce que les jeunes plants soient assez forts pour n'avoir plus rien à redouter de ce côté.

Enfin, quand les semis d'essences de lumière, notamment ceux de pin sylvestre et de mélèze, naissent trop serrés, il faut procéder à leur *dépressage*. En effet, les jeunes brins s'affament entre eux et les plus chétifs sont exposés les premiers à l'invasion des insectes et des champignons ; les autres seront ensuite attaqués. On sait que les champignons recherchent les endroits abrités contre le vent ; un jeune peuplement très serré leur crée précisément ce milieu favorable. Il semblerait, dès lors, que la nature ait chargé ces organismes de maintenir à l'état clair les espèces qui, par tempérament, demandent semblable situation ; mais si on les laisse seuls faire la besogne, le plus souvent ils dépasseront le but. Aussi faut-il, dès que les semis ont atteint l'âge de 4 à 5 ans, procéder, s'il y a lieu, à cette opération qui sera d'ailleurs d'autant plus facile qu'on la commencera plus tôt.

II. — Boisement par plantation

ARTICLE PREMIER

Les plants.

363. Qualité des plants. — De même que la réussite des semis demande l'emploi de bonnes graines, pour assurer l'avenir d'une plantation, il faut avoir à sa disposition de bons plants.

Au moment de leur mise en terre, les plants à employer, quelle que soit leur force, doivent présenter, autant que possible, les qualités suivantes :

1° Des racines complètes, touffues, régulières et surtout un chevelu fortement développé ;

2° Une tige droite, régulière, une cime bien ramifiée et annonçant la vigueur ; des branches latérales proportionnées à l'âge du plant ;

3° Le feuillage ou les bourgeons complets et bien constitués ;

4° Un âge convenable et des pousses annuelles vigoureuses lui correspondant ;

5° Un aspect sain ; la tige et les racines sans blessure aucune.

Mais toutes ces qualités, fussent-elles développées autant qu'on pourrait le désirer, deviennent inefficaces si le plant n'est pas *frais*, c'est-à-dire s'il n'est pas bien vivant dans son ensemble, et *si les parties les plus grêles, les plus délicates du chevelu sont restées trop longtemps exposées à l'action desséchante du vent et surtout du soleil.*

364. Origine des plants. — Il y a différents moyens de se procurer les plants forestiers. On peut : ou les prendre directement en forêt parmi des semis naturels, ou les acheter au commerce, ou enfin les élever en pépinière.

Les plants extraits des peuplements naturels, ayant vécu en massif serré, sur un sol non ameubli, ont le défaut de manquer de chevelu, d'offrir des tiges grêles, sans ramifications suffisantes. Comme, gé-

néralement, ils sont nés sous l'ombrage, ils souffrent après la transplantation, lorsqu'ils sont exposés subitement à toutes les influences atmosphériques. D'ailleurs, le plus souvent, ils sont extraits sans soin, et la nécessité de les ramasser un à un empêche de les traiter convenablement.

Les plants qu'on se procure par voie d'achat sont élevés pour le commerce ; le producteur a plus en vue la quantité que la qualité. Fréquemment aussi, ils viennent de localités éloignées et souffrent du transport, quand ils ont été mal emballés. Parfois enfin, ils sont défectueux, par suite du manque de soin dans l'extraction. Malgré ces défauts, ils valent encore mieux que ceux arrachés en forêt.

Les plants qu'on a élevés soi-même en pépinière sont de beaucoup les meilleurs, et c'est le seul procédé à recommander pour les obtenir, en grand nombre, dans des conditions économiques. La culture et les soins constants dont ils sont alors l'objet permettent de leur donner toutes les qualités requises pour l'emploi auquel on les destine. L'extraction des plants, si délicate en forêt, devient une opération facile et, en maintenant leurs racines entières et intactes, on assure la reprise d'une façon plus certaine.

C'est seulement en pépinière qu'on peut obtenir des plants de hautes tiges bien constitués.

365. Age et dimension des plants. — On distingue les plants en *basses tiges, demi-tiges* et *hautes tiges*. Les premiers sont des sujets toujours très jeunes ayant, en hauteur, depuis quelques centimètres jusqu'à 1 mètre ; les demi-tiges ont de 1 mètre à 2 mètres, et les hautes tiges dépassent 2 mètres.

Il est bien reconnu aujourd'hui que les plantations réussissent d'autant mieux qu'elles sont faites avec des plants plus jeunes. Aussi les demi-tiges et les hautes tiges ne sont utilisées que dans des cas exceptionnels : par exemple, pour boiser des terrains soulevés par la gelée, ou pour les plantations à faire sous forme d'amélioration dans les taillis sous futaie (304).

L'emploi de ces sujets sur de grandes étendues coûterait d'ailleurs trop cher : ce sont de véritables plantations de luxe, qui deman-

dent des précautions toutes spéciales, dont les détails nombreux ne peuvent trouver leur place que dans un traité d'arboriculture.

Il est donc, en général, convenable de planter des sujets de 2 ou 3 ans ; c'est même la règle à établir pour les essences résineuses. Les pins des climats chauds, à végétation très rapide dans la jeunesse (maritime, d'Alep, pinier), se plantent à un an ou 2 ans au plus ; le pin sylvestre, le pin d'Autriche, le mélèze à 2 ans, l'épicéa à 3 ans et le sapin à 4 ans. Les feuillus (chênes, hêtres, érables, frênes, charmes) peuvent se planter à 2 ou 3 ans ; les robiniers et les aunes à un an, quand les jeunes plants sont d'ailleurs vigoureux et bien conformés.

Les plants de basses tiges peuvent, le plus souvent, être extraits directement des planches dans lesquelles ils ont été semés ; mais certaines espèces, parmi les feuillus, de même que l'épicéa, parmi les résineux, ont parfois besoin, avant leur mise en place, d'être fortifiées par des *repiquages* ou *rigobages* pratiqués en pépinière. On désigne ainsi l'opération qui consiste à transplanter, en lignes bien régulières et suivant un espacement voulu, les jeunes sujets fournis par les semis, ce qui procure un chevelu plus abondant et, dès lors, des chances de reprise plus complètes. Cette préparation est indispensable et elle doit même être répétée plusieurs fois, si l'on veut obtenir des demi-tiges ou des hautes tiges bien équilibrées.

Suivant le nombre, l'espèce et la dimension des plants que l'on veut produire, suivant aussi la situation, la nature et l'importance des travaux à entreprendre, on est conduit à créer, soit des pépinières *volantes* ou *locales*, appelées, le plus souvent, à ne produire qu'une ou deux récoltes de plants, lesquels seront utilisés dans un espace restreint dont elles font généralement partie ; soit des pépinières *permanentes* ou *centrales*, qui ont pour but de produire des plants de tout âge et de tous genres, soit pour le commerce, soit pour de grands travaux de boisement dans une vaste région.

Les unes et les autres sont *des terrains spécialement choisis et préparés pour y élever, en sécurité et dans les conditions les plus favorables à leur reprise, les essences nécessaires aux travaux de plantation.*

ARTICLE DEUX

Les pépinières.

1° LES PÉPINIÈRES PERMANENTES OU CENTRALES

§ 1er. — *Installation d'une pépinière.*

366. Capital d'installation. — La création d'une pépinière centrale est une véritable exploitation. Son installation demande d'abord une forte somme comme dépense de premier établissement ; il faut, en outre, un fonds de roulement assez important pour l'exploiter et l'entretenir. Aussi, en dehors du commerce, c'est seulement lorsqu'un propriétaire entreprend sur son domaine des travaux de boisement sur une vaste échelle, qu'il doit se résoudre à une pareille dépense.

367. Choix de l'emplacement. — L'emplacement d'une pépinière permanente doit répondre aux conditions suivantes[1] :

1° Se trouver dans une position aussi centrale que possible par rapport aux différents cantons à reboiser et qu'elle devra approvisionner, en tout ou en partie ;

2° Présenter un accès facile pour le transport des plants ainsi que des engrais et des amendements à y employer ;

3° Être à la portée de la résidence de la personne chargée d'en diriger l'exploitation ;

4° Posséder un sol d'une fertilité moyenne ou meilleure encore, car elle doit produire des plants vigoureux et bien équilibrés, très aptes à une reprise certaine et prompte ;

5° Ne pas occuper des fonds bas et humides où les gelées et le déchaussement sont le plus à redouter ; mais, au contraire, des versants en pentes très douces, exposés, de préférence, à l'Est et au Nord-Est, afin d'éviter une trop grande précocité, au printemps, et un trop grand prolongement de la végétation, en automne ;

---

1. Landolt. *La Forêt ; manière de la rajeunir et de la soigner.* 3e édition.

6° Être susceptible d'irrigation à l'eau courante, surtout dans les régions à climat sec ;

7° Présenter une surface aussi homogène et un périmètre aussi régulier que possible, permettant une bonne division et facilitant les clôtures.

Il faut ajouter que, quand on connaîtra d'une façon bien précise la destination à donner aux plants, on devra choisir un terrain qui, par sa constitution et sa base minéralogique, présente une certaine analogie avec les terrains à boiser ; car les plants d'une même espèce se constituent un enracinement variable suivant la nature du sol dans lequel ils végètent ; les racines produites en sol humide ne conviennent pas pour une plantation à faire en sol sec, toutes n'y fonctionneraient pas ; de même, des plants nés en terrain siliceux, léger, seraient mauvais pour boiser des sols argileux ou compacts. Sous ces réserves, on constate que les terrains siliceux, meubles, sont les plus avantageux pour l'installation d'une pépinière permanente : les travaux de culture sont moins coûteux qu'en terrain argileux ; ceux de sarclage plus faciles qu'en terrain calcaire ; les jeunes plants s'y forment d'ailleurs un chevelu très abondant ; enfin, un terrain neutre est toujours préférable, en ce sens qu'aucune espèce n'en est exclue. Il suffit, pour les unes ou pour les autres, d'ajouter, sous forme d'engrais ou d'amendement, les éléments nutritifs qui à un moment donné pourraient faire défaut. On crée ainsi des stations artificielles pour l'éducation d'espèces étrangères à la flore locale.

D'ailleurs, si les terres légères conviennent mieux pour la réussite des semis, une terre un peu forte sera préférable pour l'éducation des plants repiqués à élever en moyennes ou hautes tiges.

C'est une erreur trop répandue de croire que, pour établir une pépinière, il faut éviter les terrains trop fertiles ; au contraire, on doit être assuré qu'un terrain de très bonne qualité formera des plants vigoureux, mieux pourvus de racines et d'une reprise plus certaine que celle des plants plus chétifs et mal nourris élevés en un sol trop maigre.

Si, dans les espaces dont on dispose, il ne se rencontre aucune parcelle présentant les conditions convenables, il vaudra mieux s'abs-

tenir ou se résoudre à chercher ailleurs un terrain favorable qui sera loué ou, mieux encore, acheté.

368. Division du terrain. — L'emplacement déterminé, on calculera l'étendue à donner à la pépinière, en s'appuyant sur les données qui seront indiquées plus loin (373).

Le premier travail consiste à délimiter un certain nombre de grandes divisions par des chemins de $2^m,50$ à 3 mètres de largeur permettant aux charrettes de circuler en tous sens. On partage chacune de ces sections en carrés ou en rectangles, d'une surface de 10 à 15 ares, séparés entre eux par de petits chemins de 1 mètre de largeur et accessibles à la circulation des brouettes.

On procède ensuite au nivellement des chemins grands et petits et on les combine de façon à rendre, d'une part, inoffensif l'écoulement des grandes eaux pluviales et à permettre, d'autre part, l'irrigation des carrés. A ce point de vue, il sera avantageux, chaque fois que cela sera possible sans trop grands frais, de donner une horizontalité parfaite à chacune de ces surfaces. De la sorte, les eaux pluviales et celles d'arrosages pénètrent plus régulièrement dans le sol et tout danger de ravinement est écarté. Un usage général consiste à disposer la surface des carrés en saillie de 15 à 20 centimètres au-dessus du niveau des chemins ; dans les terrains meubles et filtrants, dans les climats chauds et secs, une disposition inverse serait certainement préférable. Les chemins tracés en relief n'occasionneront plus le drainage et ils serviront de barrage pour empêcher l'écoulement des eaux de pluie ou de celles d'irrigation ; mais pour que cette disposition puisse être utilement adoptée, il est nécessaire, plus encore que pour la précédente, que la surface des carreaux soit parfaitement horizontale.

On fera bien, en quelque endroit retiré de la pépinière, tout en préparant les fosses à fumier et les pourrissoirs, de réserver, sur les points les plus humides, l'emplacement nécessaire pour l'installation d'une oseraie. Les meilleures espèces de saules à choisir pour cet usage sont les suivantes : *Salix fragilis, S. viminalis, S. pentandra, S. Lambertiana*. De même, il sera utile de planter autour des bassins d'irrigation quelques touffes de jonc (*Juncus*

glaucus) destinées à fournir des liens ; dans les endroits secs des climats méridionaux, cette espèce sera avantageusement remplacée par le sparte (*Ligeum spartum*).

369. Préparation du sol. — En tout état de choses, les carrés seront défoncés à une profondeur d'environ 40 centimètres (2 fers de bêche). Cette opération est absolument indispensable ; car, de sa bonne exécution dépend l'avenir de la pépinière. Le défoncement a pour but d'amenblir la terre, de la rendre plus perméable aux racines, à l'air, aux pluies, plus productive enfin. On ne saurait trop insister sur ce fait que la culture des plants forestiers en pépinière, comme l'arboriculture fruitière, ont beaucoup de points communs avec la culture maraîchère. Partout et toujours le sol doit être préparé de la même façon : c'est-à-dire, être profondément défoncé et largement fumé.

Le défoncement se fait, soit à la bêche, soit à la houe ou à la pioche. Quand cela est possible, l'emploi de la charrue sous sol est plus économique.

L'ouvrier qui travaille à la houe ou à la bêche ouvre d'abord une jauge de 1 mètre de largeur sur toute la profondeur du défoncement, et, pour faciliter les mouvements de la terre, il conserve toujours cet espace libre entre la ligne de défoncement et le jet des terres ; celles-ci sont disposées, par couches, en talus à 45 degrés. Les mottes sont mieux divisées, et celles qui échappent tombent au fond de la jauge, où il est facile de les briser. On répand ensuite les engrais bien également sur toute la pente des surfaces remaniées, en ayant soin de ne pas en laisser tomber dans le fond de la jauge, où ils seraient tout à fait inutiles. On procède ainsi, de proche en proche, par tranches de 20 à 25 centimètres d'épaisseur, jusqu'à l'extrémité du carré que l'on nivelle avec la terre provenant de la première jauge[1]. Les couches superficielles étant ainsi mélangées avec les plus profondes, la masse présente une compacité et une fertilité moyennes, en même temps qu'une égale richesse en engrais.

1. Gressent, *Le Potager moderne*. 4e édition. Paris, A. Goin, 1875, page 209.

Tout en procédant au défoncement, on débarrasse le sol des plus grosses pierres ou pierrailles (tous les fragments qui dépassent la grosseur d'une noix devront être enlevés). Ces matériaux serviront pour l'assainissement et l'empierrement des chemins ou sentiers.

Il est nécessaire de laisser à la terre le temps de se tasser avant de l'ensemencer ; pour cela, on terminera le défoncement à la fin de l'automne dans les terrains à ensemencer au printemps suivant, et à la fin du printemps pour ceux destinés à recevoir les semis d'automne. Il suffira d'ailleurs de donner un léger labour, quand le moment sera venu de semer les graines ou de repiquer les jeunes plants.

370. Engrais. — La question des engrais est tout à fait capitale quand il s'agit de pépinières permanentes. Car, si une pépinière qu'on installe dans un sol forestier nouvellement défriché peut, à la rigueur, fournir 2 ou 3 récoltes, le plus souvent, sans engrais, elle se refusera à en produire une quatrième ; le sol des pépinières est, en effet, exposé sans protection aux influences atmosphériques ; de plus, aucune matière fertilisante ne vient l'entretenir naturellement comme cela se passe dans les peuplements forestiers. « Quelles que soient leur nature minéralogique et leur fertilité première, dit M. Grandeau[1], les terrains consacrés pendant de longues années à des semis feuillus ou résineux, qu'on exploite tous les deux ou trois ans (tiges et racines), s'épuisent comme les sols livrés à la culture agricole : les jeunes plants d'arbres nécessitent des quantités de matières minérales bien supérieures annuellement à celles que les arbres eux-mêmes réclament plus tard. »

Ainsi, de toute nécessité, il faut fumer les pépinières à la façon des terres agricoles.

D'autre part, les analyses des terreaux de feuilles ont permis de constater que ces engrais, d'ailleurs suffisamment riches en potasse, sont extrêmement pauvres en azote (à peine s'ils en renferment 0.40 p. 1,000) et en acide phosphorique. Le terreau de feuilles et

1. *Annales de la Station agronomique de l'Est*, page 100.

l'humus forestier, employés purs et tels qu'il est possible de se les procurer gratuitement dans la forêt, sont donc absolument insuffisants.

Le fumier de ferme, par sa porosité, entretient l'état meuble et l'aération dans une terre qui, couverte de la même récolte pendant 2 ou 3 années consécutives, ne reçoit pendant cet intervalle que des façons superficielles et insignifiantes.

Toutefois il présente l'inconvénient d'être de composition mal titrée. Aussi, tout en lui donnant la préférence chaque fois qu'il sera possible de se procurer à bon compte du fumier de qualité moyenne, tel qu'il est mis en œuvre par des cultivateurs sérieux, on devra s'assurer de sa teneur en matières fertilisantes et l'additionner d'engrais chimiques, de façon à le transformer en engrais complet, eu égard à l'état du sol et à la nature des récoltes qu'on veut obtenir. Sous cette réserve, le fumier de cheval convient mieux dans les terres froides et compactes, celui de vache dans les terres meubles, sèches, qu'elles soient siliceuses ou calcaires.

En ce qui concerne l'emploi du fumier, on remarque que les racines des jeunes plants, mises en contact immédiat avec des matières fraîches, sont exposées à la moisissure. Pour éviter cet inconvénient, il est bon de faire précéder le semis d'une culture de plantes sarclées (372) ou, mieux, de stratifier les fumiers pendant une année dans des fosses abritées contre les pluies et le soleil.

A défaut de fumier de ferme, on aura recours aux engrais artificiels, tels que : guano, poudrette, tourteaux, nodules, phosphates naturels, scories de déphosphoration, comme sources d'azote et d'acide phosphorique assimilables. Ces matières nutritives seront mélangées, sous forme de compost, avec des feuilles mortes en voie de décomposition et dans des proportions telles que la masse totale renferme 5 ou 6 p. 1,000 d'azote, tout comme le bon fumier.

Fumiers ou compost sont employés et enfouis à raison de 6 à 8 mètres cubes par hectare.

371. Le terreau. — Quant au terreau utilisé en couverture, lors de l'exécution des semis, on peut le préparer économiquement de la manière suivante :

En dehors de la pépinière, mais aussi près que possible et en donnant la préférence aux endroits bien abrités, on creuse une tranchée de 60 à 80 centimètres de profondeur et d'une largeur de 3 à 4 mètres ; on règle le fond avec une inclinaison convenable vers des fossés d'écoulement, de telle sorte que l'eau n'y séjourne jamais. Dans ce pourrissoir, on accumule des feuilles sèches ramassées à l'automne, au moment de leur chute naturelle et de préférence par un temps humide ; on les tasse d'ailleurs convenablement. On y ajoute tous les débris de la pépinière, ce sont : des herbes, des brindilles non lignifiées, des mousses, des pailles, des gazons, des cendres[1] ; mais il faut avoir le plus grand soin, et cela est d'une importance capitale, de *ne jamais jeter au pourrissoir que des plantes qui n'ont pas fleuri*. Dès qu'une mauvaise herbe est montée en graine, elle doit être brûlée, autrement on la resème avec les composts. Pour activer sa décomposition, la masse doit être remaniée deux fois par an, généralement en mai et en septembre, époques où on a le moins à faire dans les pépinières. On profite de ces mouvements pour faire les additions convenables d'engrais chimiques. Il faut en moyenne trois ans pour obtenir l'état de terreau.

La longueur à donner à la fosse sera proportionnée à la quantité de terreau qu'on veut produire annuellement, en tenant compte de ces faits, que la fosse doit toujours présenter : 1° une place vide pour recevoir la provision de feuilles à ramasser à l'entrée de l'hiver ; 2° un tas de feuilles stratifiées depuis un an ; 3° la masse de celles stratifiées depuis 2 ans ; 4° le terreau de 3 ans prêt à être employé ; il faut, de plus, avoir soin que ces dépôts soient séparés entre eux d'un espace suffisant pour qu'on puisse les remuer en les déplaçant par un simple jet de pelle.

Par les temps secs, il sera bon d'arroser le pourrissoir de temps à autre. Ces arrosages seront rendus d'autant plus efficaces qu'ils seront additionnés de purin, des eaux de vidange, de lessive, de savon ou de cuisine, ou enfin de guano dissous.

---

1. En forêt, on peut s'en procurer de grandes quantités et à très bon compte en les ramassant dans les baraques de bûcherons

Tous les terreaux, quelle que soit leur provenance, doivent être passés à la claie avant leur emploi.

372. Aménagement de la pépinière. — Une pépinière qui doit fournir des plants d'espèces et de dimensions variées, doit être divisée en grandes sections dans lesquelles on cantonne :

1° Les semis feuillus ou résineux à planter à demeure, dès l'âge de 2 ans, sans repiquage ;

2° Les semis destinés à être repiqués à un an ;

3° Les planches à repiquer, qui se divisent en compartiments séparés pour les bases tiges, demi-tiges et hautes tiges.

Afin de simplifier les travaux de toute nature, il est bon qu'un compartiment ne soit occupé que par des plants à extraire au même âge ; sous cette réserve, on peut admettre plusieurs essences dans le même carré.

En général, les semis de deux ans sont extraits au printemps pour être mis en place et, le plus souvent, la saison est trop avancée pour qu'on puisse immédiatement les remplacer par de nouveaux semis. Le carreau d'où ils sortent reste donc improductif pendant une saison ; *on devra néanmoins le sarcler avec autant de soins que s'il était occupé.*

Par conséquent, il faut toujours consacrer trois carreaux à la production de plants de 2 ans, de même qu'il en faut deux pour produire des plants de 1 an.

Dans le premier cas, qui est le plus général, on fera bien de partager la pépinière en séries de trois compartiments chacune, dont deux seront garnis de semis en croissance, tandis que le troisième pourra avantageusement être utilisé de la manière suivante :

Aussitôt après l'extraction des plants, on répandra sur leur emplacement la quantité d'engrais nécessaire, puis on donnera un bon labour. Dans cette terre, ainsi fumée et bien préparée, on cultivera une récolte de plantes agricoles sarclées, telles que : betteraves, carottes fourragères, pommes de terre, choux, etc., dont la valeur paiera, en grande partie, les frais de fumure et de sarclage. Au printemps suivant, il suffira d'une légère façon pour que le carreau se trouve en parfait état pour recevoir les semis.

Dans la rotation ainsi établie, il sera bon de faire alterner les semis de feuillus avec les semis de résineux, de façon à ne pas demander au même terrain deux récoltes consécutives de la même essence.

Une disposition semblable sera adoptée pour les semis extraits à un an pour repiquages; seulement, on ne donnera à la terre livrée à la culture agricole qu'une fumure proportionnée à la durée de la rotation.

Cette alternance de cultures agricoles et forestières établit, dans l'ensemble de la pépinière, une sorte d'assolement régulier dont l'effet ne peut qu'être utile à la bonne venue des plants.

373. Étendue de la pépinière. — Comme les plants de deux ans ne s'obtiennent qu'à raison d'une récolte sur trois carreaux, il faut multiplier par trois la surface occupée par les plants bons à être mis en place.

En général, on peut compter sur une production moyenne de 400 plants par mètre carré : soit 40,000 plants par are de semis de deux ans, et un tiers, ou 13,333, par are de pépinière. En tenant compte des déchets, des accidents et des non-valeurs, ce chiffre doit être abaissé à 10,000; il justifie donc la donnée empirique généralement adoptée pour les pépinières destinées à approvisionner les chantiers des boisements obligatoires, laquelle consiste à donner à l'ensemble des pépinières une étendue représentée, en *ares*, par le chiffre des surfaces à reboiser annuellement, exprimé en *hectares*. Si on veut employer des plants repiqués, il faudra tripler, quintupler même les surfaces cultivées, et la dépense sera augmentée dans la même proportion.

374. Les outils. — Les outils à employer dans les pépinières n'ont rien de spécial ; ce sont ceux généralement en usage pour la culture maraîchère de la région dans laquelle on se trouve.

En ce qui concerne l'exécution des semis, l'important n'est pas d'aller vite, mais de bien faire. Il faut donc se méfier des outils soi-disant perfectionnés dans le seul but d'activer le travail. Le semis est toujours une opération minutieuse, et le temps que l'on croit gagner dans une exécution plus rapide se paie souvent fort cher, par une réussite incomplète.

375. Les clôtures. — Toutes les pépinières permanentes ou volantes doivent être défendues, par une clôture, contre les dégâts des animaux domestiques ou sauvages et contre les maraudeurs. Suivant les cas, cette clôture sera formée de murs, de haies vives ou mortes, de palissades ou de treillages.

Pour les pépinières volantes, on choisit de préférence un mode économique de clôture mobile, telle que : treillage à larges mailles, fils de fer, cordon simple ou double de ronce artificielle, ou encore des piquets et longrines provenant d'exploitations accessoires ou accidentelles.

376. Les dangers à combattre. — Outre les accidents provenant des causes atmosphériques et dont on trouvera plus loin (385 à 387) les moyens de prévenir les fâcheux effets, les pépinières sont exposées à de nombreux dangers de la part des animaux, tels que : sangliers, lapins, taupes, oiseaux, larves de hannetons, courtilières, etc. Ils sont aussi attaqués par des organismes inférieurs de la classe des champignons.

On se préserve contre les sangliers et les lapins au moyen de bonnes clôtures ; les taupes se prennent au piège ; quand les mulots sont très abondants, il est fort difficile et pour ainsi dire impossible de s'en débarrasser, même en employant le poison : ce qui est toujours fort dangereux ; avec quelques précautions, on peut en chasser les oiseaux (384).

Parmi les insectes, la larve du hanneton, connue sur le nom de *ver blanc*, est un des plus redoutables, surtout dans les terrains meubles. Un moyen pratique, sinon pour les détruire, du moins pour atténuer leurs dégâts, est de les chercher en terre, soit à la main, soit avec un outil, partout où le dépérissement rapide des plants signale leur présence[1]. On facilite d'ailleurs ces destructions en plan-

1. Les femelles de hanneton déposent surtout leurs œufs dans les amas de fumier de vache ; on doit rechercher les jeunes larves et les détruire en faisant les répandages d'engrais.

tant, comme le font les jardiniers, des bordures-pièges formées de plantes dont ces larves sont très friandes (notamment des fraisiers et des laitues). Les recherches sont alors localisées sur ces bordures où les dégâts sont faciles à constater ou à suivre. Dans une récente étude, publiée dans la *Revue des eaux et forêts*[1], M. l'inspecteur adjoint Croisette-Desnoyer recommande, comme très efficace, l'emploi de la *benzine* répandue dans le sol, à raison de 30 kilogr. par hectare, au moyen du *pal injecteur Gonin*.

La chenille d'un lépidoptère, l'*Agrotis segetum*, commet également, dans certaines pépinières, des dégâts en tout semblables à ceux de la larve du hanneton, notamment sur les jeunes semis de chêne dont le chevelu et le pivot sont complètement rongés. On détruit ce *ver gris* par des procédés analogues à ceux recommandés contre le ver blanc.

Les courtilières, à tous les âges, rongent les racines des jeunes semis ; quand elles sont nombreuses, elles ravagent en peu de temps des carreaux entiers dont elles parcourent toutes les rigoles. Les procédés les plus usuels pour les détruire sont les suivants :

1° On fait la perquisition des nids renfermant les œufs et on les détruit. Les courtilières fréquentent de préférence les lieux humides, les abords des fossés d'irrigation ; c'est là qu'on trouvera leur trace sur les points où gisent les débris des plantes dévorées. Ces nids, parfois assez profondément enfoncés dans le sol, se présentent sous la forme d'une boule de terre de la grosseur du poing, dans laquelle les œufs sont renfermés. La recherche des nids doit se faire en mai et en juin ;

2° On prend des pots à fleurs de 20 centimètres de diamètre environ, on bouche avec un liège l'ouverture inférieure et on les enfonce aux endroits des plates-bandes où de petits sillons annoncent le travail de l'insecte ; le rebord supérieur du vase doit être à quelques centimètres au-dessous du niveau du sol. La courtilière, en suivant son sentier habituel, tombe dans le vase d'où elle ne peut sortir ;

---

1. Août 1888.

3° Au printemps, on étend sur le sol fraîchement arrosé, des paillassons sous lesquels les courtilières viennent s'abriter contre la chaleur du jour.

4° On peut aussi leur faire la chasse en introduisant, dans les trous fraîchement creusés, des huiles grasses ou minérales qui font immédiatement sortir les insectes ou les tuent dans leurs galeries.

Mais tous ces procédés ne sont que des palliatifs; ils ne peuvent qu'atténuer le mal, sans le supprimer radicalement, surtout quand on a eu la mauvaise fortune d'installer une pépinière dans un milieu favorable à la multiplication de ces hôtes dangereux.

Les champignons engendrent des maladies auxquelles sont exposées toutes les essences, mais plus particulièrement les résineux et surtout ceux du genre pin. Il est rare, par exemple, que, dans une pépinière de création déjà ancienne, les semis de pin sylvestre et ceux de toutes les races de laricio ne soient pas attaqués par le *Rouge*. Actuellement on sait que le rouge (*Schütte*, en Allemagne) est occasionné par le mycélium du *Leptostroma pinastri*. Pour le combattre, M. l'inspecteur adjoint Bartet a eu l'idée d'user de procédés analogues à ceux employés contre le mildew de la vigne. A la pépinière de Bellefontaine, des bassinages plusieurs fois répétés, au moyen de solutions de sels de cuivre (bouillie bordelaise, eau céleste), lui ont donné des résultats très appréciables. Dans les bandes ainsi traitées, le plus grand nombre des plants ont été sauvés, tandis que, dans les bandes témoins, intercalées au milieu des autres et laissées sans traitement, tout était perdu[1].

Par analogie, on pourrait tenter de soigner de la même manière les maladies qui seraient scientifiquement attribuées à des invasions de ce genre.

2. — *Exploitation de la pépinière.*

377. Exécution des semis. — Pour les semis de toutes essences, on prépare le sol en planches parallèles, ayant une largeur de 1^{m},20

1. Bartet et Vuillemin. *Note présentée à l'Académie des sciences* (séance du 27 février 1888).

et séparées entre elles par de petits sentiers de largeur variable. S'il a été possible d'orienter les grands carreaux de telle sorte que deux des côtés se trouvent suivant la direction nord-sud et les deux autres suivant la direction est-ouest, on tracera les planches parallèlement à ces derniers ; cette disposition sera avantageuse lorsqu'il s'agira de placer les abris (385).

Dans chaque planche, on peut semer *en plein* ; mais il est préférable d'adopter le système de *sillons* ou *rigoles* dirigés soit longitudinalement, soit transversalement, et espacés entre eux de 10 à 30 centimètres, suivant l'âge auquel on se propose de conduire les plants. Pour les résineux destinés à être plantés à demeure après leur deuxième pousse, une distance de 15 à 18 centimètres est généralement convenable.

On peut tracer les sillons soit *à la binette*, soit *à la latte*, soit *à la planche*. Les sillons tracés à la binette et à la latte sont ouverts dans le sens de la longueur, ceux à la planche dans le sens de la largeur.

378. Semis à la binette. — Quand on opère à la binette, on tend un cordeau dans toute la longueur de la planche et à 10 centimètres de l'un des bords ; avec la pointe de l'outil, on trace, le long du cordeau, un sillon de 2 ou 3 centimètres de profondeur ; on sème à la main et on recouvre la graine en nivellant le sol au râteau, puis on replace le cordeau à la distance convenable, et on ouvre un nouveau sillon ; ainsi de suite pour toute la planche.

379. Semis à la latte. — A la latte, on opère de même, en employant des lattes de 3 à 4 mètres de longueur et de 2 centimètres d'épaisseur, qu'on dispose le long du cordeau et qu'on frappe à la masse, de façon à tracer dans le sol un sillon de profondeur égale à leur épaisseur. Les lattes pourvues d'une double gorge semblable à celle décrite ci-après, à propos de la *planche bavaroise*, présentent un sérieux avantage sur la latte simple.

380. Semis à la planche bavaroise. — La planche bavaroise se compose d'une planche en bois dur (chêne, orme ou frêne), de 3 centimètres d'épaisseur, d'une longueur égale à la largeur des bandes

(1m,20) et large de deux fois l'espacement adopté entre les rigoles. Sur la face inférieure de cette planche sont disposées deux paires de baguettes triangulaires espacées entre elles de la largeur entre les sillons, soit 18 centimètres, et distantes des bords de la planche de moitié de cette largeur, soit 9 centimètres. Chacune des baguettes juxtaposées a 3 centimètres de base sur 2 1/2 de hauteur. En appuyant la planche ainsi disposée sur un sol meuble et en la damant fortement, on imprime deux doubles sillons bien espacés et d'une profondeur uniforme. La graine, en tombant sur la crête de la double gorge, glisse à droite et à gauche et se répartit en deux rangs espacés de 3 centimètres.

Chaque chantier est muni de 3 ou 4 planches semblables que l'on juxtapose successivement, et une à une, dans toute la longueur de la bande. Ces petits appareils, qui nécessitent une terre meuble et saine, facilitent la besogne, économisent beaucoup de temps et donnent d'excellents résultats.

Dans les sols franchement siliceux, on peut employer un rouleau à semis muni de deux gorges présentant les mêmes dispositions que la planche bavaroise et donnant les mêmes résultats. Dans les terres argileuses ou collantes, qui encrassent les rainures, ces outils ne peuvent être employés.

Au fur et à mesure que l'on trace les sillons, on y répand la graine, à la main, aussi uniformément que possible, en faisant varier la quantité suivant la grosseur et les espèces. Pour les résineux à petites graines, comme : le pin sylvestre, le pin de montagne, l'épicéa, le sapin, le mélèze, il suffit qu'il y ait au fond de chaque rigole double du système bavarois une seule série de graines se touchant dans leur travers.

Dans les conditions ci-dessus indiquées, il faut environ de 3 à 5 kilogr. de ces graines par are, si elles sont de bonne qualité. Il faudrait semer plus dru, si les graines étaient de qualité moindre ou si on ne voulait produire que des semis d'un an.

Derrière le semeur marche immédiatement un autre ouvrier qui, muni d'une sorte de coffre en bois ou en tôle, remplit les sillons d'un compost formé de moitié terreau et moitié sable ou sciure de bois blanc.

Les expériences poursuivies depuis quelques années à la pépinière de Bellefontaine ont permis de constater que l'emploi de la sciure *pure*, provenant de bois de toutes essences, sans excepter le chêne, donnait d'excellents résultats. La levée a été même plus complète et plus hâtive que dans le compost de terreau. La seule condition essentielle à remplir, c'est que la sciure soit bien saturée d'eau, au moment de l'emploi.

Quoi qu'il en soit, il suffit de rabattre la substance employée en couverture jusqu'au niveau du sol, au moyen du revers d'une pelle, pour que l'opération soit terminée.

381. Procédés spéciaux. — 1° *Glands et châtaignes.* Pour les semis de grosses graines qui demandent à être plus profondément enterrées que les précédentes, on trace, à la binette, des rayons de 4 à 6 centimètres de profondeur et de largeur assez grande pour que deux ou trois graines puissent y entrer, placées de front.

Souvent, lorsqu'on sème les glands en automne, et pour éviter les accidents causés par la gelée, on les enterre jusqu'à 10 ou 15 centimètres de profondeur, sauf à décaper la surface au printemps. Ce procédé n'est pas à recommander, parce que, malgré les précautions prises, les graines se trouvent enfouies à des profondeurs inégales et la germination ne se produit plus uniformément. On voit des chênes lever jusqu'en juillet et même seulement au printemps suivant : ce qui nuit à la régularité des bandes.

Il vaut toujours mieux semer à la profondeur normale, et, dans les régions où la gelée est à craindre, couvrir les semis de paillassons ou de feuilles mortes qu'on enlève au premier printemps.

Quelle que soit la saison, une sage précaution à prendre immédiatement avant la mise des glands en terre, sera de les mouiller légèrement et de les agiter dans des sacs renfermant quelques poignées de *minium rouge*. Cette poussière minérale forme autour des graines un enduit qui les préserve contre les animaux.

2° *Faines.* Le semis de faines demande des soins tout particuliers et le procédé employé par M. l'inspecteur adjoint Croisette-Desnoyer

dans les belles pépinières de Fontainebleau se recommande à tous égards.

Au commencement de mars, on stratifie dans du sable, sur une aire bien saine, les faines conservées jusqu'alors dans un grenier (339); c'est-à-dire qu'on les dispose par lits alternes de 2 centimètres d'épaisseur de faines et de 5 centimètres de sable.

On prend, autant que possible, du sable gremu, bien lavé; en général, le sable ordinaire de rivière suffit. Les tas ne doivent pas être trop volumineux, on ne dépassera pas la capacité d'un demi-mètre cube; on leur donne soit la forme d'un cône, soit celle des cubes en usage pour les matériaux d'empierrement.

Le but étant de faire germer les faines, on entretient dans ces tas une humidité constante, on les arrose même, si la sécheresse l'exige. Généralement, suivant la température de l'air, trois semaines ou un mois après la stratification les germes apparaissent.

Quand les germes sont généralement sortis, sans attendre toutefois que leur longueur dépasse 2 à 3 centimètres, on sème dans des rigoles peu profondes, espacées entre elles de 20 à 30 centimètres pour faciliter les binages. Le semis se fait assez clair et ne demande pas plus de 60 litres par are de terrain disposé en rigoles de 0m,18 d'écartement; on comble les rigoles avec le compost de couverture. L'important dans cette manipulation est de ne pas donner aux germes le temps de se flétrir: les faines mélangées de sable passent, *directement* et *immédiatement*, du germoir à la planche de semis.

Contrairement à la pratique consacrée par l'usage (352), l'inventeur du procédé recommande tout particulièrement de ne pas rechausser les tigelles des plants; car cette opération conduit à trop recouvrir les graines qui ne sont pas levées, ce qui retarde encore leur développement. On constate, en effet, que la germination des faines, comme celle des glands, n'ayant jamais lieu en même temps sur un même point, il s'écoule souvent 15 jours ou trois semaines entre l'apparition des premiers plants et la levée complète. A partir de ce moment, des sarclages et des binages répétés entretiendront les surfaces toujours meubles et bien propres.

Les semis de bouleaux et ceux d'aunes se font en plein et n'ont

pour ainsi dire pas besoin d'être recouverts ; il suffit de répandre à la surface une mince couche de terreau et de tasser légèrement la terre avec un revers de pelle. Pour réussir, l'aune doit être placé dans des conditions telles qu'il puisse être constamment irrigué. Les bords humides d'un fossé conviennent très bien à ce genre de semis.

La graine de bouleau germe difficilement dans les terres dont la surface n'est pas parfaitement ameublie. A défaut de terrain graveleux, on peut avantageusement semer cette essence sur les anciennes places à charbon. Le procédé suivant est également à recommander pour le répandage de la semence, quand il est possible de disposer de porte-graines dans les forêts voisines de la pépinière.

Avant la maturité complète des cônes, on coupe sur les arbres des branches de faible grosseur et abondamment pourvues de semence. Ces branches sont plantées en quantité suffisante sur le terrain à ensemencer ; dans cette situation, les cônes achèvent de mûrir et la dissémination des graines se fait naturellement. Il suffit d'une pluie, même peu abondante, pour les coller sur la terre nue et, sans autre préparation, elles germent au printemps suivant. Ce même procédé peut être avantageusement employé pour le semis direct de cette essence.

On réussit également le semis de bouleau en répandant sa graine mélangée avec une quantité de sciure suffisante pour former sur le sol une mince couverture continue.

Dans aucun cas, il ne faut craindre d'exagérer la quantité de cette semence qui présente toujours une forte proportion de graines vaines.

382. Quantité de graines à employer. — Cette quantité doit varier, non seulement avec l'espèce, mais, pour une même espèce, avec la nature des plants à obtenir. Il faut semer plus dru pour utiliser les plants à un an que pour ceux employés à 2 ans, et, d'une manière générale, d'autant plus clair que les plants doivent rester plus longtemps en place. Cette considération est très importante, car un semis fait pour être extrait à un âge déterminé ne peut rester en rigole, au delà de cet âge, sans subir une perte considérable.

Pour les résineux, par exemple, qui végètent rapidement entre

la 2e et la 3e année, le déchet par suite de manque d'espace réduit d'environ moitié le nombre de plants récoltés à 3 ans, alors qu'ils étaient semés pour l'être à 2 ans. Aussi, malgré la dépense qu'entraîne le repiquage, il ne faut pas hésiter, si des circonstances indépendantes de la volonté empêchent d'utiliser les plants à l'âge voulu, à les extraire et à les rigoler en pépinière.

Pour les semis faits en rigoles et destinés à être extraits après leur 2e année, dans les conditions moyennes de sol et de climat, il suffit d'employer, par 1,000 mètres courants de rigoles, les quantités de graines ci-après :

6 à 7 kilogr.	d'épicea désailé.	30 à 35 kilogr.	de sapin pectiné.
5 à 6 —	de pin sylvestre.	30 —	de frêne.
7 à 8 —	de mélèze.	30 —	d'érable.
8 à 9 —	de pin noir d'Autriche.	12 —	d'orme.

Si les semis doivent être extraits après la première année, ces quantités pourront être augmentées d'un tiers.

On compte, par are, de 600 à 700 mètres courants de rigoles espacées entre elles de 15 à 18 centimètres, déduction faite des sentiers de 33 centimètres réservés entre chaque planche de 1m,20 de largeur.

383. Saison des semis. — Quelles que soient les essences et les régions, le printemps est la saison la plus convenable. Suivant que le climat sera plus ou moins sec, on commencera plus ou moins tôt, pour profiter de l'humidité que l'hiver a accumulée dans la terre. A partir du 15 mars, dès que la terre est assez ressuyée à la surface, on peut profiter de tous les beaux jours pour semer, et il n'y a pas de temps à perdre, car, à ce moment, les travaux à faire pressent de tous côtés dans une pépinière d'une certaine étendue.

384. Protection contre les oiseaux. — Depuis l'instant où la graine est mise en terre jusqu'après sa germination complète, elle doit être protégée contre les oiseaux qui se montrent très friands de certaines d'entre elles et plus spécialement des semences résineuses. Pour les éloigner, on fait circuler, tout autour des carrés, un enfant

muni d'un fouet qu'il fait claquer fréquemment, ou un garde armé d'un pistolet qu'il tire à blanc de temps en temps. Quand on peut se procurer à bon marché de vieux filets de chasse ou de pêche, on les utilise en les étendant à 30 ou 40 centimètres au-dessus des planches, mais en ayant soin de les tenir bien fixés contre terre sur tout leur pourtour et de fermer soigneusement tous les trous. Ces différentes précautions sont les seules efficaces, car les épouvantails ne produisent aucun effet.

385. Abris contre la sécheresse. — Dès que les semis commencent à germer, il est utile, pendant la première année, de les abriter et de les maintenir ombragés contre les grandes chaleurs.

D'une manière générale, on se trouvera bien de couvrir toutes les graines légères, toutes celles d'essences délicates, d'un léger *paillis* disposé immédiatement après l'exécution des semis.

Les abris peuvent être de différentes sortes : les uns sont formés par des tiges vivantes et plantées à cet effet le long des bandes ; les autres sont de simples écrans mobiles qu'on peut placer ou enlever à volonté.

Parmi ces derniers, les plus simples et les plus économiques sont des branchages de bois résineux ou de bois feuillus, coupés au moment où les feuilles sont déjà développées, que l'on fixe en terre le long des bandes et de façon à les abriter du côté du midi ; l'orientation des bandes dans la direction Est-Ouest facilite beaucoup cette opération. Ces branchages peuvent être simplement plantés sur une ligne ou, mieux encore, sur les deux bords de la bande et entrelacés au-dessus d'elle en forme de berceau. Cette disposition fournit des abris d'une solidité à toute épreuve, mais elle augmente sérieusement la difficulté des sarclages. On peut aussi installer le long des bandes deux lignes de lattes parallèles supportées par des crochets de 60 à 70 centimètres de hauteur et sur lesquelles on étend les branchages.

Faute de pouvoir se procurer des branchages à proximité, on se sert aussi de toiles, de claies, de paillassons ; parmi ces procédés, à peu près également recommandables, il faut toujours choisir le plus économique.

Comme abris vivants, on plantera le long des sentiers qui séparent les bandes, soit des boutures de saule ou de peuplier, soit des feuillus de demi-tiges, de manière à former une série de rideaux destinés à protéger les semis contre les dangers que l'on redoute. Ces plants, qui pourront être renouvelés tous les 3 ans, seront employés, au besoin, comme moyennes ou hautes tiges. On peut également, le long des bandes et du côté du Sud, semer une ligne de seigle, de fèves de marais ou de toute autre plante annuelle à tige droite et rigide, pouvant s'élever jusqu'à 60 ou 70 centimètres et dont on obtiendrait une récolte utilisable.

Quelquefois on garnit les intervalles des lignes avec de la mousse fraîche, si on peut s'en procurer à proximité. On attribue à cette couverture les avantages suivants : 1° de garantir le sol contre le durcissement superficiel et de diminuer le nombre de binages que les semis nécessiteront pendant l'été ; 2° d'empêcher, dans une large mesure, la levée des mauvaises plantes et d'économiser ainsi une partie des sarclages ; 3° de garantir les plants contre les fortes pluies et surtout contre la sécheresse, en conservant au terrain une partie de sa fraîcheur et de diminuer ainsi ou de supprimer parfois les arrosages. Par contre, la mousse présente les inconvénients de faire obstacle à l'influence bienfaisante des rosées et de servir de repère à une foule d'insectes.

386. Abris d'hiver. — Dans certaines régions et notamment en sol marneux, on perd beaucoup de plants pendant l'hiver par l'effet du déchaussement. Ces accidents sont surtout à craindre pour les semis de l'année ; on les prévindra, en grande partie, en recouvrant les semis, dès l'automne, d'un paillis grossier ou de feuilles sèches fixées par des branchages. Pour être efficace, la couverture doit être maintenue jusqu'au moment où les plants recommencent à entrer en végétation ; car c'est surtout au mois de mars que le déchaussement est le plus à craindre. Quand il se produit malgré les précautions prises, on relève avec soin les plants renversés et on en rhabille les racines et les jeunes tigelles au moyen de terreau qu'on répand sur le sol en le faisant tomber en poussière à travers un tamis ; jamais on ne doit les brutaliser, en les renfonçant avec les doigts, comme

cela se fait trop souvent. On peut aussi buter la terre de chaque côté des rigoles, soit à la houe, soit avec des outils spéciaux.

387. Abris contre les gelées printanières. — Partout où les gelées printanières sont à redouter, les jeunes plants délicats et à végétation hâtive, notamment les sapins, les frênes, doivent être abrités au moyen de paillassons qu'on enlève pendant le jour, ou, plus simplement, de grandes toiles maintenues par des piquets à un mètre au-dessus du sol et qu'on peut installer ainsi d'une façon permanente, tant que cela est jugé utile.

Le gardien de la pépinière doit aussi être pourvu du matériel nécessaire pour la création de *nuages artificiels*.

388. Arrosages. Irrigations. — Dans les conditions où ils sont pratiqués habituellement, les *arrosages* ne sont pas à recommander. L'eau qu'on jette sur la terre, en grande masse à la fois, n'y pénètre que difficilement et s'écoule inutilement à la surface, pour peu que le terrain présente une pente, même légère. Un arrosage, pour être efficace, ne doit laisser arriver l'eau sur la terre qu'en quantité égale à celle qui peut être immédiatement absorbée, et l'opération doit se prolonger tant que la terre n'est pas saturée jusqu'à la profondeur pénétrée par les racines. Avec les ustensiles ordinaires dont on dispose, une telle opération serait trop onéreuse pour être appliquée à de grandes étendues. Au lieu de produire un effet utile, les arrosages incomplets encroûtent la surface du sol et, pour ne pas devenir nuisibles, ils doivent être suivis d'un binage. Les seuls arrosages convenables seraient ceux faits à la lance fixe qui projette l'eau en gouttelettes fines et qu'on déplace à volonté. Mais ces appareils coûtent cher, et on ne dispose pas toujours de la pression convenable.

Aussi, au lieu d'arroser, il vaut mieux *irriguer*. La dépense de première installation nécessitée par l'établissement d'un système complet d'irrigation sera largement compensée par les économies qui en résulteront plus tard et par la meilleure qualité des plants obtenus. Quand l'eau courante peut être amenée jusqu'au bord des planches, un ouvrier creuse, successivement, le long de chacune

d'elles, un sillon dans lequel il dirige une petite quantité d'eau qu'il y laisse assez longtemps pour que la bande entière soit imbibée entre deux terres, par voie de filtration, sans que l'eau puisse couler à la surface : ce qui serait nuisible et parfois dangereux. Pendant les années ordinaires, deux irrigations pratiquées à des époques bien choisies sont suffisantes pour entretenir en bon état de fraîcheur un carré de semis. Dans les régions chaudes, le mode d'irrigation par submersion, dans des compartiments bien nivelés et entourés d'un bourrelet de terre, donne d'excellents résultats.

389. Sarclage. — Le *sarclage* consiste en l'enlèvement de la végétation herbacée qui se présente plus ou moins abondante dans toutes les cultures. On doit sarcler la pépinière aussitôt que les mauvaises herbes commencent à poindre et avant qu'elles aient développé de fortes racines ; quand ces herbes sont encore jeunes, on les arrache facilement à la main, surtout après une petite pluie ; si on les a laissées grandir, il vaudra mieux les couper : l'arrachis ne pourra plus se faire sans danger pour les jeunes plants. Le point essentiel est *de ne jamais laisser les mauvaises herbes monter en semence;* de telles négligences sont impardonnables, car les graines mûres se répandent à profusion sur le sol et le terrain en est littéralement empoisonné pour plusieurs années. A ce point de vue, il est important que les carrés vides, les chemins et les abords des pépinières soient sarclés comme les bandes de semis elles-mêmes. Quand l'espacement entre les lignes de semis est suffisant pour qu'on puisse y passer le fer d'un racloir, on fera facilement et économiquement le sarclage en même temps qu'un *binage*.

390. Binage. — Les jardiniers prétendent que binage vaut arrosage. L'opération consiste à donner au sol une légère culture, pour en ameublir la surface. Elle a pour effet, en augmentant la perméabilité du sol, de faciliter l'absorption de l'air et des eaux de pluie, de fixer les vapeurs et les rosées, de ralentir l'évaporation, en un mot, de rompre la liaison entre la couche supérieure et celle sous-jacente : ce qui fait remplir à la première le rôle de couverture.

391. Repiquage ou rigolage. — Le *repiquage* ou le *rigolage* est toujours une pratique très coûteuse, non seulement à cause de la dépense causée directement par l'opération elle-même, mais encore et surtout, à cause de la grande étendue de terrain qu'elle nécessite et dont l'entretien en bon état de production est très onéreux. C'est surtout en faisant les semis d'une manière convenable et dans des carreaux bien fumés qu'on se dispensera de ces repiquages ; car, le plus souvent, si les plants de 2 ans ne sont pas assez forts pour être plantés à demeure, c'est parce que l'engrais ou les soins nécessaires leur auront manqué. Aussi, malgré la supériorité incontestable des plants qu'il procure, le repiquage doit être l'exception pour les plantations de résineux en basses tiges ; il est au contraire la règle pour les moyennes et hautes tiges de feuillus.

Ces repiquages se font en pépinière dans des compartiments spéciaux qu'on nommait autrefois des *bâtardières*.

Qu'il s'agisse d'espèces résineuses ou feuillues, on emploie, pour être repiqués en pépinière, des jeunes plants âgés d'un an ou de deux ans au plus. On les arrache avec les précautions nécessaires pour ne pas endommager les racines ; on en fait le triage pour écarter ceux trop grêles ou trop chétifs. Les racines de ceux qui sont reconnus de bonne qualité sont abritées avec soin contre le soleil, pour les préserver du desséchement.

La mise en terre de ces plants se fait d'après l'une des trois méthodes suivantes :

1° Au moyen d'un plantoir à main dont la grosseur et la longueur sont proportionnées à la dimension des jeunes plants, on fait une série de trous alignés au cordeau, et régulièrement espacés ; dans chacun de ces trous, on enferme un plant de manière que le collet de la racine se trouve au niveau du sol ; on rebouche le trou au moyen d'une simple pression qu'on exerce avec le plantoir enfoncé à une faible distance de la première ouverture ; ce procédé s'applique surtout aux résineux d'un an.

2° Avec une bêche, on ouvre, le long d'un cordeau, une simple fente qu'on élargit à sa partie supérieure en appuyant successivement à gauche et à droite sur le manche de l'outil ; dans cette fente, on glisse les plants, un à un, à la distance voulue, et on remplit

avec du terreau ; on les fixe ensuite, en pressant la terre, soit avec le pied, soit avec la bêche.

3° Un ouvrier creuse à la houe une rigole alignée au cordeau. Un autre, le plus généralement une femme, pose les plants, un à un, en les appuyant contre l'une des parois de la rigole que l'on a eu soin de maintenir à peu près verticale ; pendant qu'elle les soutient en bonne position avec la main gauche, elle fixe les racines en refoulant, de la main droite, la terre meuble qu'on vient de retirer de la rigole. Il suffit, quand une planche est entièrement remplie, de donner un coup de râteau entre les lignes pour terminer la besogne. Cette troisième méthode, de beaucoup préférable aux deux autres, s'applique aux plants de toutes dimensions.

L'espacement à donner aux plants varie avec l'emploi auquel on les destine. Si l'on ne veut que des basses tiges, l'écartement entre chaque ligne pourra varier, suivant les essences, de 15 à 25 centimètres et l'espacement dans les lignes de 10 à 15 centimètres. Pour les moyennes tiges, on devra augmenter ces dimensions et donner 30 à 40 centimètres à l'écartement des lignes et 20 à 25 centimètres à l'espacement des plants dans les lignes. Enfin, pour les hautes tiges, il conviendra de donner aux lignes au moins 50 centimètres d'écartement et aux plants un espacement minimum de 40 centimètres. Pour ménager la place, on ne donne ces derniers espacements qu'après deux ou trois repiquages.

Il est entendu qu'au point de vue de la fumure, des sarclages, des binages et même des irrigations, les planches repiquées seront entretenues comme les planches semées.

392. Extraction des plants. — Lors de l'extraction des plants, on évitera de blesser les racines et les petites tiges ; aussi l'arrachage à la main doit-il être absolument proscrit. Le meilleur procédé, celui qui est surtout facilité par le semis ou le repiquage en ligne, consiste à ouvrir, sur le bord des sentiers et tout contre la première ligne, une fauge assez profonde pour atteindre l'extrémité inférieure des racines ; puis, au moyen d'une bêche, ou mieux en-

core d'une fourche à dents plates, on exerce une pression du côté opposé, de façon à renverser les plants dans la jauge sans que la terre se détache des racines. Celles-ci restent absolument intactes quand il s'agit de jeunes plants résineux d'un ou de deux ans; dès lors, il n'y a *jamais besoin de les tailler* ou d'en retrancher une portion quelconque. L'extraction est toujours suivie d'un triage qui permet, tout en comptant les plants, de rebuter tous ceux qui ne paraîtraient pas de bonne qualité. Cette opération doit être faite sous un hangar fermé ou, tout au moins, à l'abri de paillassons, pour éviter le contact d'un air trop agité ou trop chaud et, par suite, le desséchement.

Les feuillus d'espèces pivotantes, les demi ou moyennes tiges s'arrachent beaucoup plus difficilement ; il faut faire des trous profonds et, malgré cette précaution, il est rare qu'on puisse extraire la racine tout entière. Dans ces conditions, la *taille* des racines se justifie ; mais l'opération doit se limiter à pratiquer une section bien nette, faite obliquement avec une serpette bien tranchante, immédiatement au-dessus des cassures ou des portions trop fortement lésées. En aucun cas, il ne faut rien retrancher aux parties saines, car les filaments les plus ténus sont les plus utiles.

Quand il s'agit de plants précieux ou délicats, le mieux est de les extraire et de les transplanter *en motte ;* le surcroît de dépense que l'opération entraîne est largement compensé par une reprise plus certaine et une végétation meilleure. D'ailleurs, quand on veut assurer la transplantation en motte d'un sujet quelles que soient ses dimensions, on procède de la manière suivante : dès le printemps qui précède la saison où se fera le déplacement, on creuse, tout autour de la tige et à une distance variable, entre 40 centimètres et 1 mètre, suivant la force du sujet et la nature de son enracinement, une jauge circulaire de la largeur d'un fer de bêche et de 50 ou 60 centimètres de profondeur. Cette jauge, taillée à parois verticales au moyen d'une bêche assez tranchante pour couper nettement les racines, est ensuite remplie avec de la bonne terre mélangée de terreau. Si on a soin de l'arroser plusieurs fois dans la saison de végétation, il se formera, dans cette terre neuve, un chevelu abondant, et, quand le moment sera venu, il sera facile d'extraire la motte

sans occasionner de nouvelles lésions aux racines. Placé dans un trou de plus grandes dimensions que la motte et nivelé avec de la bonne terre, le sujet ne souffrira nullement de la transplantation.

393. Taille ou rhabillage des plants. — Quand les plants de basses tiges ont été convenablement arrachés, les racines sont suffisamment intactes pour qu'il ne soit pas nécessaire de les *parer*, à moins qu'il ne s'agisse de rabattre le pivot sur des sujets destinés à être rigolés en pépinière.

Quant aux branches des feuillus ou des résineux, il ne faut jamais y toucher. En effet, la règle est de ne mettre en place que des plants bien conformés ; ceux-ci n'ont pas besoin qu'on enlève quoi que ce soit à leurs tiges ou à leurs rameaux. La taille ne devient nécessaire que quand les plants sont mal équilibrés : tige trop grêle ou fourchue, rameaux insuffisants ou trop développés. Dans ce cas, il vaudra mieux opérer la taille dans la pépinière où ils auront été rigolés à nouveau, et n'en disposer qu'une année ou deux plus tard lorsqu'ils seront suffisamment refaits ; c'est ainsi qu'on est souvent conduit à *recéper* les plants mal conformés, soit au moment de la mise en terre, soit une année après le rigolage.

394. Transport et emballage des plants. — Il faut se persuader que de la bonne conservation des plants dépend, en grande partie, la réussite des plantations et ne jamais perdre de vue cet axiome important : *moins longtemps les racines restent à découvert, mieux elles se conservent.*

A partir de l'extraction jusqu'au moment de la plantation à demeure, les plants, surtout les résineux dont les racines sont très délicates, doivent être garantis des accidents de nature à dessécher leur chevelu ou à leur occasionner des lésions. Si les plants ne doivent pas être transportés loin, et si on juge inutile de les emballer avec soin, on les dispose, par bottes, dans un panier ou dans une brouette en les entourant de mousse humide, de ramilles ou de terre meuble. On recommande souvent de plonger les racines dans une bouillie liquide de terre grasse et, après les avoir entourées de mousse, de les emballer dans des paniers ou dans des caisses où on les humecte

légèrement; mais ce procédé a le grave inconvénient d'agglutiner les racines en pinceau et d'en provoquer la mise en terre dans des conditions tout à fait anormales.

Pour les espèces à feuilles persistantes, il est prudent d'entre-croiser les bottes de telle façon que les feuilles de l'une soient en contact avec les racines de l'autre, parce que les parties vertes pressées et accumulées en trop grande masse fermentent facilement. Il faut aussi éviter de faire voyager les plants par un trop grand froid ou une grande chaleur, pour prévenir les accidents très fréquents de gelée ou d'échauffement.

Si les plants extraits ne peuvent être expédiés ou plantés à demeure immédiatement, on creuse une fosse dans laquelle on les dresse et on couvre leurs racines avec de la terre fraîche : cela s'appelle mettre les plants en *jauge*. De même, dès leur arrivée à destination, les plants doivent être immédiatement déballés et mis en jauge.

2° PÉPINIÈRES VOLANTES OU LOCALES

395. Condition de leur établissement. — Les pépinières volantes suffisent largement à tous les besoins des repeuplements à faire, sous forme d'amélioration, dans les terrains déjà boisés, souvent même, bien qu'il s'agisse de terrains nus, les pépinières ne peuvent être établies que dans cette forme. C'est le cas, par exemple, pour les reboisements à exécuter sur le sommet des montagnes, en des climats rudes, dont les saisons de végétation ne correspondent pas avec celles des stations plus tempérées où les pépinières permanentes sont installées.

Les pépinières volantes s'établissent en pleine forêt, soit dans une petite clairière, soit à l'abri de grands arbres. Après avoir choisi l'emplacement convenable, on défriche le terrain et on le défonce, comme s'il s'agissait d'une pépinière permanente, sans toutefois y apporter d'engrais. On y fait des semis ou des repiquages, en vue d'obtenir les plants dont on peut avoir besoin dans les environs immédiats, et, quand la terre est fatiguée, on abandonne la place, après y avoir laissé autant de plants qu'il est nécessaire pour en assurer le boisement.

Ces petites pépinières intelligemment disposées, présentent les avantages suivants: 1° elles ne doivent fournir qu'un nombre de récoltes assez faible pour qu'on puisse se passer d'engrais ; 2° elles offrent la possibilité d'élever, pour ainsi dire sur place et dans les conditions climatériques où ils doivent végéter, les sujets destinés à être plantés; elles suppriment ainsi les nombreux inconvénients des emballages et des transports à grandes distances.

En montagne, les espaces de petite étendue, ayant la dimension de pépinières volantes, peuvent, par exception, être traités à la façon des pépinières permanentes à cause de la rareté des emplacements qui conviendraient à ces derniers.

ARTICLE TROIS

Exécution des plantations.

396. Préparation du sol. — Pendant longtemps, on a considéré la culture du sol comme nuisible à la réussite des plantations forestières; l'on en donnait pour principale raison la lenteur avec laquelle se développent les racines des végétaux ligneux, la profondeur et la promptitude de la dessiccation dans les sols ameublis.

Aujourd'hui le principe contraire a prévalu : le raisonnement comme l'opinion des autorités les plus compétentes sont confirmés par la pratique. En effet, le défoncement est le seul moyen qui conduise à se rapprocher de l'état d'ameublissement dans lequel se trouvent naturellement les sols boisés ; il permet aux racines de se développer assez rapidement pour traverser la couche superficielle qui se dessèche complètement en été et pénétrer en temps utile dans la zone qui se maintient toujours fraîche. L'opération est d'autant plus utile que la région est plus chaude et plus sèche. « Lorsqu'un sol n'est point cultivé, dit M. Mathieu[1], toutes les parties en sont intimement liées les unes aux autres ; le desséchement se propage rapidement de haut en bas, jusqu'à une grande profondeur. Si la surface est cultivée, au contraire, celle-ci peut se dessécher, sans

1. *Reboisement et regazonnement des Alpes*, page 48. Paris, Imprimerie nationale, 1875.

doute, mais elle n'a plus de liaison intime avec les couches sous-jacentes et, loin de faire appel à leur humidité, elle fait l'effet d'une couverture protectrice qui transmet peu la chaleur et maintient la fraicheur au-dessous d'elle. Si l'air contient de l'humidité, la terre, rendue poreuse, l'absorbe aisément; s'il pleut, au lieu de laisser ruisseler l'eau à la surface tassée, comme cela se produit sur les déclivités, elle s'en imbibe; enfin, rendue inégale par la culture, la terre possède un grand pouvoir de rayonnement et se couvre d'une abondante rosée. »

A la rigueur, on peut se dispenser de cultiver le sol dans les terres naturellement très meubles, dans les sables sans consistance; de même dans les forêts constituées où la terre à bois est déjà préparée de longue date; enfin dans les terrains enherbés où la présence d'un tapis continu de plantes basses, se maintenant en végétation pendant toute la saison d'été, fournit ce même ameublissement superficiel. En toutes les autres circonstances, la culture doit être considérée, le plus souvent, comme *indispensable*, toujours, comme *avantageuse*.

On procède aux façons de la terre par les moyens ordinaires les plus économiques dans chaque région; on cherchera, par le brassage des couches, à donner à l'ensemble une composition moyenne et, contrairement à ce qui a été recommandé pour les semis (340), il sera préférable de localiser la meilleure terre dans les zones profondes où les racines vont être appelées à fonctionner immédiatement.

La culture en plein n'est jamais nécessaire, elle peut même présenter certains inconvénients; en effet, dans les pentes rapides, un sol trop ameubli est exposé à être entraîné par les eaux; de plus, l'expérience indique que les dégâts du ver blanc sont bien plus à redouter dans un terrain cultivé que dans ceux qui ne l'ont pas été.

L'ouverture de bandes continues n'est avantageuse que pour des plantations de hautes tiges dont la mise en terre demande de larges défoncements; elle est inutile lorsqu'il s'agit de basses tiges. Les dégâts du ver blanc y sont d'ailleurs à craindre, comme dans les cultures en plein.

Au point de vue économique aussi bien qu'au point de vue cultu-

ral, c'est à la préparation du terrain par trous ou potets qu'il faut donner la préférence.

397. Disposition des plants. — Ces trous seront disposés suivant le tracé des figures géométriques : triangles, carrés ou quinconces, de manière à ce que les plants puissent se retrouver facilement, soit pour les nettoyer, soit pour remplacer les manquants ; la plantation en quinconce, à 1m,50 de distance dans les lignes espacées entre elles de 2 mètres, est avantageuse pour les essences résineuses de lumière ; elle emploie seulement 3,333 plants par hectare. Quelle que soit la disposition adoptée, les emplacements des trous sont déterminés à l'avance au moyen de cordeaux à nœuds tendus à cet effet dans les lignes jalonnées.

Le tableau suivant donne le nombre de plants à l'hectare, dans les limites les plus ordinaires des écartements entre les lignes et entre les plants d'une même ligne.

ÉCARTEMENT DES LIGNES.	ÉCARTEMENT DES PLANTS dans chaque ligne.	NOMBRE DES PLANTS.
1m,20	0m,80	10,417
1 ,20	0 ,90	9,260
1 ,40	1 ,00	7,143
1 ,50	1 ,00	6,666
1 ,80	1 ,00	5,555
2 ,00	1 ,00	5,000
1 ,50	1 ,20	5,555
1 ,80	1 ,20	4,630
2 ,00	1 ,20	4,166
1 ,80	1 ,50	3,636
2 ,00	1 ,50	3,333

398. Confection et dimension des trous. — La dimension des trous est subordonnée à celle des plants : il suffit que les racines puissent y être étalées dans leur position naturelle.

On fera en sorte de leur donner la même largeur au fond qu'à l'ouverture, en évitant la forme en entonnoir ; le fond en sera toujours élargi et ameubli.

En extrayant la terre au fur et à mesure du défoncement, on la disposera en lots séparés, suivant ses différentes qualités. Les gazons

seront mis à droite, par exemple, la terre fine qu'ils recouvrent immédiatement, à gauche, la plus mauvaise terre du fond, en avant; on aura ainsi sous la main, au moment de la plantation, les matériaux tout prêts pour en disposer au mieux de l'opération. Les grosses pierres seront également conservées près des trous pour être utilisées comme il sera dit plus loin (401); dans les terrains en pente rapide, elles pourront être amoncelées, à la main, en forme de talus ou de mur de soutènement du côté d'aval. En plaine, ces petits amas se feront de préférence du côté du midi.

399. Saison de la préparation des trous. — Dans les terrains meubles, secs, filtrants, les trous peuvent être ouverts au moment de la plantation; dans ceux plus ou moins compacts, ils seront ouverts une saison à l'avance, de façon à profiter de l'ameublissement naturel que donnent la gelée et la sécheresse.

400. Mise en place des plants. — *Observation générale.* Tous les ouvriers planteurs doivent être munis de paniers dans lesquels les racines des plants sont soigneusement recouvertes de terreau frais ou de mousse humide; *jamais* les jeunes plants ne doivent rester exposés à l'air et il ne suffit pas, comme cela se fait trop souvent, de les abriter dans la poche d'un tablier. Le maintien du chevelu à l'état frais est la condition la plus importante pour la réussite: on ne saurait trop insister sur ce point. Tous les plants seront donc soigneusement mis en jauge, en attendant leur emploi. Dans l'organisation des chantiers, pour éviter les pertes de temps, il sera avantageux d'adjoindre aux planteurs un certain nombre d'enfants, chargés d'aller prendre à la jauge, dans des paniers de rechange, les provisions nécessaires pour remplacer les paniers vides.

401. Plantation à racines nues. — Chaque trou est garni de la manière suivante : l'ouvrier commence par jeter au fond une poignée du gazon desséché déposé à sa droite; puis il prend un plant dans le panier (en ayant soin de ne pas découvrir les autres) et, de la main gauche, il le soutient contre la paroi du trou qui lui fait

face[1], à une hauteur telle que le collet de la racine se trouve exactement au niveau du sol en place ; de la main droite, il étale les racines en position normale dans toute la largeur du trou, puis les fixe au moyen de la terre meuble qu'il trouve à sa gauche et qu'il emploie ainsi jusqu'à épuisement. Enfin il achève de combler avec la terre la plus grossière amoncelée en avant et qu'il tasse légèrement avec le pied. Aux expositions brûlantes, dans les sols sujets aux soulèvements par la gelée, les grosses pierres dont on pourra disposer seront avantageusement placées sur le sol remué, et tout autour de la tige du jeune plant.

En comblant le trou, pour tenir compte du foisonnement, on donnera à la surface la forme d'une butte élevée de quelques centimètres au-dessus du sol en place ; on évitera ainsi le déchaussement qui résulterait du tassement.

402. Plantations en mottes ou en gazons. — La plantation en mottes ou en gazons consiste à découper, dans des carreaux de pépinière semés en plein, des mottes de 8 à 10 centimètres de côté qui sont enlevées avec la terre et disposées en cette forme dans des trous préparés à l'avance. Ce mode de plantation, qui a l'avantage de conserver le chevelu dans un état de fraîcheur parfait, a l'inconvénient d'employer inutilement un trop grand nombre de plants, d'augmenter considérablement les frais de transport, et d'appauvrir le sol des pépinières ; aussi n'est-il employé que pour les plants extraits directement en forêt parmi les régénérations naturelles ou parmi les plants surabondants dans des régénérations artificielles.

Malgré le surcroît de dépense considérable qu'entraîne ce procédé, on est obligé d'y avoir recours dans les situations difficiles : notamment dans les très mauvais sols, dans les rocailles où les plants à racines nues périraient nécessairement. S'il existe des jeunes semis ou des plantations récentes dans les environs, on peut, quand la terre offre assez de consistance pour se maintenir en mottes, enlever celles-ci sous forme de calottes hémisphériques

1. Dans les terrains en pente, il faut faire l'inverse, c'est-à-dire appuyer le plant sur la paroi du côté d'aval ; on évite ainsi le déchaussement par l'érosion des eaux.

de 20 à 25 centimètres de diamètre. Mises en place, même dans les clappes (345) ou dans les marnes exposées au déchaussement, la reprise en est à peu près certaine[1]. Il n'en est plus de même quand la terre est trop meuble pour supporter le transport sans que la motte soit brisée.

403. Plantation par touffes ou par bouquets. — M. Demontzey recommande, au lieu de planter par pieds isolés, de réunir dans un même trou une touffe de 3 à 4 plants. Suivant cet habile praticien, ce mode présente le double avantage d'être le plus économique et le plus sûr de tous les moyens employés.

« D'une part, en effet, il augmente considérablement les chances de succès d'une plantation et épargne ainsi de nombreux regarnissages, non seulement coûteux et souvent difficiles, mais encore dangereux pour les plants qui ont bien végété, à cause du passage des ouvriers sur des pentes souvent très fortes.

« D'autre part, il permet d'espacer davantage les plants, et par suite de diminuer la dépense à l'hectare. Car ces touffes forment au début une sorte de petit massif dans lequel les plants se soutiennent mutuellement, ce qui leur permet d'attendre plus longtemps et sans danger le moment où le massif général se constituera.

« On a fait à ce mode l'objection que si les plants réunis ainsi en touffes venaient à pousser tous également, ils ne tarderaient pas à s'affamer mutuellement et à produire des arbres grêles, incapables d'une longue durée. A cette objection, on peut répondre d'abord que la *touffe* n'implique pas nécessairement un grand nombre de plants, et que dans les limites que nous posons, c'est-à-dire de 2 à 4 plants par touffe, ce danger devient illusoire.

« Mais, bien plus, une longue expérience a démontré l'inanité de ces craintes. Il est rare, en effet, que 2, 3 ou 4 plants poussent, dès le début, avec une vigueur identique ; le plus souvent, l'un d'eux prend le dessus et, quand le massif général se produit, il demeure seul. D'autre part, bien souvent, un seul plant, deux au plus, re-

1. A l'aide de ce procédé, M. l'inspecteur Carrière a obtenu les plus beaux succès dans les conditions les plus difficiles du périmètre de Seyne (Basses-Alpes).

prennent avec vigueur, les autres viennent à mourir, soit immédiatement après la plantation, soit un an après, de sorte qu'en dernière analyse, on se trouve dans les conditions de la plantation par brins isolés, mais avec des chances de réussite bien plus complètes. Enfin, il serait toujours facile d'obvier à peu de frais à l'inconvénient d'une égale pousse, s'il venait à se manifester[1]. »

Ce système peut être justifié dans les conditions extrêmement difficiles que présentent les boisements en montagnes, car lorsqu'il s'agit de créer des forêts de protection, il faut réussir à tout prix et le plus tôt possible. Mais il semble ne devoir être appliqué systématiquement qu'aux essences d'ombre, qui acceptent l'état serré comme : le sapin, l'épicéa, le hêtre.

Il se justifie moins lorsqu'il s'agit des espèces résineuses de lumière, c'est-à-dire, du mélèze et des pins. Quand la plantation par touffes réussit, ce qui se présente le plus généralement lorsque l'opération a été bien faite, les 3 ou 4 sujets réunis sur le même point se gênent singulièrement. Un seul domine, cela est vrai, mais les autres, à cause même de leur végétation mauvaise, sont très exposés aux dégâts des champignons. Le mal qu'ils propagent s'étend bientôt aux tiges les plus vigoureuses, dont la mort entraîne de véritables désastres. Les faits ne manquent pas à l'appui de cette observation. Au printemps 1886, les dégâts du *Peridermum pini* ont été constatés dans le périmètre de Barèges (Hautes-Pyrénées) sur des pins de montagne qu'on avait omis de desserrer en temps utile; des plantations voisines, faites par pieds isolés, étaient à peu près indemnes. Semblables accidents ont été signalés depuis sur bien d'autres points, notamment dans les Basses-Alpes.

Si donc des circonstances locales font choisir la plantation en touffes, qui présente l'avantage réel de permettre aux plants de mieux résister au poids de la neige, certaines précautions sont nécessaires : il faut, tout d'abord, se rendre un compte exact de la fertilité relative du terrain et réunir les plants en touffes d'autant moins nombreuses que celui-ci est plus pauvre. Dans les marnes noires des Alpes, par exemple, à peine assez nutritives pour entretenir

1. *Etude sur les travaux de reboisement des montagnes*, page 227.

la vie chez un seul sujet, 3 ou 4 s'affameront nécessairement ; il faut alors surveiller avec le plus grand soin les ouvriers planteurs, qui, dans une bonne intention, exagèrent souvent la grosseur des touffes : il n'est pas rare de rencontrer 8, 10 sujets et même plus, plantés en un seul bouquet. On doit ensuite suivre avec soin la marche de la végétation et procéder au dépressage dès qu'un état de gêne se manifeste ; car, si on attend trop longtemps, il devient difficile de distinguer les sujets les plus forts des plus faibles et tous risquent de disparaître. L'embarras est encore augmenté par l'élagage que des plants d'égale force se font subir mutuellement ; on n'ose plus alors isoler aucune de ces tiges trop grêles pour se soutenir seules. Lorsque ce fait se présente, le mieux sera d'ébrancher complètement, au point de les tuer, un certain nombre de sujets choisis parmi les plus défectueux et dont les tiges nues serviront de tuteurs à celles d'avenir, jusqu'au moment où celles-ci se seront refait un appareil normal de feuillage. Une telle opération faite en plusieurs fois pourra sauver bien des plantations aujourd'hui compromises ; mais elle est délicate et ne saurait être confiée à des manœuvres. En tenant compte de tous ces frais, il est fort probable que la plantation en touffes entraîne parfois à des dépenses aussi considérables que celles occasionnées par les remplacements dans des plantations bien faites, par pieds isolés.

En résumé, dans les conditions moyennes des boisements à faire dans les climats tempérés, il faut économiser les plants dont la valeur est un des principaux facteurs de la dépense ; on atteindra des résultats satisfaisants, en ne se servant que de sujets isolés pourvus de bonnes racines et bien plantés.

404. Plantation en butte. — La plantation *en butte,* suivant le système de M. le baron de Manteuffel[1], a l'inconvénient de coûter très cher de main-d'œuvre ; c'est une véritable plantation de luxe. D'ailleurs elle n'est applicable qu'en forêt ou du moins à proximité de terrains déjà boisés et pouvant fournir à un prix abordable la quantité énorme de terreau qu'elle nécessite, quantité qui peut être évaluée

1. *L'Art de planter,* par M. le baron de Manteuffel. Traduit par S. P. Stumper. Paris, Rothschild, 1868.

à 4 mètres cubes par mille plants, soit au minimum 16 à 20 mètres cubes par hectare. Ce procédé n'a du reste été imaginé que pour boiser les terrains tourbeux dans lesquels on ne pourrait planter directement ; la butte forme ainsi un sol d'apport tout artificiel dans lequel s'enracine le jeune plant.

Quand des conditions analogues se présentent, on peut employer la méthode de Biermann qui conduit à peu près au même résultat d'une manière infiniment plus économique.

On trace à la charrue, à 70 ou 80 centimètres de distance, deux sillons ouverts en sens opposé, de telle sorte que la terre en soit versée sur l'intervalle inculte entre les deux sillons. On forme ainsi une série d'à-dos régulièrement alignés, espacés entre eux de deux mètres, par exemple, et sur lesquels on plante, à distance convenable, dans une terre assainie, ameublie par l'insolation et enrichie par les débris de la végétation herbacée.

Cette préparation doit être faite quelques mois avant la plantation, de façon à laisser au gazon renfermé dans les buttes le temps de se décomposer.

405. Plantation en corbeilles. — Le procédé consiste à creuser un trou en forme de tronc de cône renversé, ayant de 60 centimètres à 1 mètre d'ouverture et de 25 à 35 centimètres de profondeur. Tout autour des parois de ce trou, on place une série de basses ou moyennes tiges (généralement des feuillus) espacées entre elles de 10 à 15 centimètres et disposées à la façon des baguettes qui forment la carcasse d'un gabion. On remplit ensuite le trou avec de la terre meuble, mélangée de terreau si cela est possible. Pour les sols exposés au soulèvement par la gelée, on couvre la terre rapportée avec de grosses pierres ; celles-ci conservent l'humidité en même temps qu'elles fixent la surface.

La reprise des plants est assurée et, en espaçant ces trous de plusieurs mètres entre eux, on crée une série de petits îlots de verdure. Si on a pris soin de planter des espèces susceptibles de se propager par le marcottage, la végétation s'étale rapidement en zones concentriques et s'avance en raison du carré des diamètres de chacun de ces cercles mobiles ; bientôt tous les intervalles se trouvent boisés.

Ce mode, imaginé par M. l'Inspecteur des forêts Carrière[1], a été employé par lui dans les atterrissements du fond du lit des torrents et des ravins où, complété par le marcottage, il a produit des résultats parfaits dans des sols qui, au delà de la couche la plus superficielle, étaient encore réfractaires à la végétation ligneuse. Il serait applicable dans maintes circonstances.

406. Plantation en terrain non préparé. — La plantation en terrain non préparé est de beaucoup la plus économique ; on se contente de pratiquer dans le sol un trou ou une fente de dimension proportionnée à celle des racines des sujets à planter ; dans ce trou dirigé soit verticalement, soit obliquement, suivant la profondeur du sol, on glisse les racines du plant, en ayant soin de les étaler aussi régulièrement que possible sans qu'elles restent jamais *en pinceau ;* puis on ferme la fente en pressant la terre soit avec le pied, soit avec l'outil qui a servi à l'ouvrir.

Si ce mode primitif a l'avantage d'être très économique, ses inconvénients sont nombreux ; car les racines des sujets sont disposées dans un même plan et en situation toute différente de celle qu'elles devraient occuper normalement ; elles se trouvent dans un sol *vierge et pauvre*, trop loin de la couche d'humus superficielle où les jeunes plants naturels étalent de préférence leur chevelu. Ces racines elles-mêmes sont pressées souvent avec exagération, par des mouvements dont il n'est pas facile de mesurer le degré d'intensité et, dans les sols argileux, compacts, elles peuvent être privées de l'air nécessaire à leur respiration. La reprise peut être assurée ; car, on a peu à craindre les dégâts du ver blanc ; on évite aussi le desséchement ; mais la végétation reste extrêmement lente : si les plants ne meurent pas, *ils boudent,* comme disent les pépiniéristes, et, dans cet état languissant, ils risquent d'être étouffés dans les herbes.

D'une manière générale, les résultats sont d'autant meilleurs que l'on emploie des plants plus jeunes et, partout où l'envahissement des herbes n'est pas à craindre, on se servira avec avantage de sujets feuillus âgés d'un an et de résineux âgés de 1 à 2 ans, suivant leur

1. Chef du service des reboisements dans les Basses-Alpes.

force. On connaît d'ailleurs le petit nombre des circonstances dans lesquelles ce procédé est applicable (396).

407. Les outils. — La plantation en terrain préparé ne comporte l'emploi d'aucun outil spécial. Les trous sont ouverts au moyen d'une pioche à pic, dont la forme est proportionnée à l'état plus ou moins pierreux du sol, et on plante à la main, ou, mieux encore, en s'aidant d'une simple truelle de maçon.

Pour activer le travail, quand on plante en terrain non préparé, on a imaginé, aussi bien en France qu'en Allemagne, une foule d'outils spéciaux. Sans rejeter de parti pris ces instruments qui, dans des circonstances données, peuvent présenter des avantages réels, il est nécessaire, à leur sujet, de faire certaines restrictions : c'est que d'abord un outil, quelque perfectionné qu'il soit, *ne compensera jamais l'absence de préparation du terrain ;* et qu'ensuite les plantations se font seulement dans un laps de temps très court, deux mois au plus dans l'année (3 ou 4 semaines au printemps et autant en automne). Or, on sait que l'ouvrier, aussi bien le laboureur que le bûcheron, ne travaille adroitement qu'avec l'outil qu'il a l'habitude de manier, l'outil du pays, celui avec lequel son père et ses ancêtres ont nourri leur famille ; chaque fois qu'on lui change cet outil, il y a pour lui un apprentissage à faire, et l'on risque ainsi de perdre tout le bénéfice qu'on attendait de l'instrument perfectionné.

408. Saison favorable à la plantation. — En principe, on ne doit planter les espèces à feuilles caduques que dans la période de repos de la végétation. De plus, on ne peut pas planter quand la terre est durcie par la gelée ; ce n'est qu'exceptionnellement, dans les climats très doux, que les travaux peuvent se prolonger sans interruption pendant tout l'hiver. Restent donc, dans la majorité des cas, l'automne et le printemps. La question de savoir laquelle de ces deux saisons est la plus favorable peut recevoir une solution différente suivant les circonstances.

Dans les climats montagneux, la brusque transition des saisons réduit à quelques jours les temps propres aux plantations ; l'automne n'existe pour ainsi dire pas et c'est seulement au printemps, immé-

diatement après la fonte des neiges, qu'il faut planter. C'est aussi un fait d'expérience que toutes les espèces à feuilles persistantes, résineuses ou feuillues, reprennent plus facilement quand elles sont plantées en dehors du moment où la végétation est complètement suspendue, c'est-à-dire, immédiatement après le premier mouvement de la sève, au printemps, ou avant l'arrêt complet de l'automne; mais à la condition expresse de trouver dans le nouveau sol où elles sont placées une humidité suffisante. Il faut se rappeler également que les feuilles fonctionnent et transpirent dès que la température de l'air est suffisamment chaude; si ce phénomène se produit dans un sol très sec, ou quand la terre est encore gelée, les racines ne trouvant pas d'humidité à absorber, le sujet se dessèche et meurt. C'est là une des principales causes pour lesquelles périssent les résineux plantés en automne dans les climats rigoureux et surtout aux expositions de l'ouest et du midi, où la neige fait souvent défaut. En ces régions froides et rudes, la plantation de printemps est donc préférable.

Au contraire, dans les stations tempérées et chaudes, il vaut mieux planter à l'automne. On remarque, en effet, que chez les sujets mis en terre à cette époque, il se produit, pendant l'hiver, un travail végétatif dont les effets semblent localisés dans les racines: le chevelu se reconstitue, s'allonge et facilite l'évolution normale au premier printemps.

Partout où les basses températures nécessitent la plantation d'automne, le travail doit être commencé de bonne heure, dès la première quinzaine d'octobre, par exemple, époque à laquelle les jeunes plants peuvent faire encore ce premier mouvement souterrain qui leur permet de prendre possession du sol avant les fortes gelées. La seule précaution à prendre est, s'il s'agit de feuillus, d'en détacher toutes les feuilles au moment même de l'extraction des plants; car les effets de la transpiration amèneraient la dessiccation complète des racines découvertes.

Quelle que soit du reste la saison adoptée, il ne faudra jamais planter dans une terre trop détrempée et qui se prendrait en boue collante, sans qu'on pût la disposer convenablement autour des racines.

ARTICLE QUATRE

Application aux principales essences.

409. Bois feuillus. — 1° *Le chêne.* En général, le chêne est peu employé, sous forme de plantation, comme essence de boisement, et, quand on a affaire à des sols nus assez fertiles pour les cultiver, il vaut mieux avoir recours au semis. C'est au contraire l'espèce qu'on a le plus souvent l'occasion de planter en forêt.

Les plants d'un an ou deux ans, non repiqués, sont alors utilisés dans les régénérations de futaies (303) ; accidentellement, on les plante dans les taillis simples exploités pour leurs écorces. Ces plants n'ont, en général, pour toute racine, qu'un long pivot presque nu et l'absence de chevelu rend leur reprise assez chanceuse. Néanmoins, dans les sols assez profonds pour qu'on puisse y creuser des trous proportionnés à la longueur du pivot, les outils spéciaux de M. Prouvé se recommandent à tous égards [1]. Partout ailleurs il vaudra mieux n'employer que des plants repiqués après amputation du pivot et mis en place dans des potets défoncés.

Dans les taillis composés, on plantera des tiges, tout au moins moyennes ; le sol sera préparé avec soin pour en activer, autant que possible, la végétation.

Si les pépinières sont mal approvisionnées, il vaudra mieux s'abstenir, plutôt que de mettre en terre des plants trop vieux et mal constitués, comme cela se fait trop souvent.

2° *Le hêtre.* Le jeune hêtre supporte mal la plantation en sol découvert ; c'est surtout en forêt qu'on a l'occasion de l'introduire, soit sous forme de peuplement principal, soit, comme sous étage, sous des essences de lumière. Dans ces conditions, les plants de deux ans repiqués réussissent très bien. A défaut de ceux-ci, on a recours au mode de plantation en mottes ou en gazons, en procédant de la manière suivante : dans les régénérations naturelles, on choisit, parmi les semis de un ou deux ans, les places les mieux garnies et on y

1. *Revue des eaux et forêts.* Tomes XVI, p. 30 ; XVII, p. 433 ; XIX, p. 273.

lève à la bêche des bandes de 40 à 50 centimètres de largeur, en les détachant par mottes ou par gazons de 10 à 15 centimètres carrés; on fait en sorte de bien conserver toute la terre adhérente aux racines. Ces mottes sont mises en place dans des potets d'égales dimensions, ouverts au moment de la plantation; il suffit d'exercer une légère pression pour faire adhérer toutes les surfaces de la motte à celles du potet. Quand on n'a pas à transporter les gazons à une trop grande distance, ce mode est très économique; de plus, il permet de prolonger le travail assez avant dans le printemps, même alors que les semis garnis de leurs feuilles sont en pleine végétation.

3° *Le charme.* Le charme se plante rarement dans les terrains nus: sa végétation est trop lente. Il est utilisé sous forme de haies vives pour clôtures, ou de bosquets taillés en *charmilles* dans les parcs ou jardins d'agrément. Il se plante d'ailleurs facilement, pourvu que le terrain soit fertile et frais; il réussit mieux en tiges moyennes qu'en basses tiges, parce que les racines de ces dernières sont encore trop faiblement développées.

4° *Les érables, frênes, ormes.* Employés pour les boisements, les érables, les frênes, les ormes ne doivent jamais être plantés en massifs purs; il faut les entremêler avec d'autres essences moins exigeantes. On plante, dans ces conditions, de jeunes sujets de 2 ans repiqués, car les semis naturels extraits en forêt réussissent difficilement. Ces trois essences demandent à être placées dans des sols frais, fertiles et bien ameublis; il ne faudrait rien en attendre, si on les plantait dans des terrains non préparés et de médiocre qualité.

En forêt, ces espèces sont introduites avec avantage, sous forme de pieds disséminés, dans les coupes de taillis, en ayant soin de les placer dans les meilleures parties du terrain. On utilise, à cet effet, des sujets de moyennes ou de hautes tiges qui, s'ils sont mis en terre avec soin, peuvent s'élever aussi vite que les rejets des diverses essences qui les environnent.

5° *L'aune* se plante facilement; on emploie, soit des plants de pépinières, soit des sujets naturels âgés de 2 ans au plus. Bien que la véritable place de l'aune soit dans les terrains humides, il réussit néanmoins dans les sols les plus pauvres et les plus secs, comme les craies de la Champagne.

6° *Le bouleau.* Le bouleau est également facile à transplanter dans sa première jeunesse ; il l'est moins dans un âge plus avancé et quand son écorce commence à blanchir. L'âge le plus convenable pour la plantation est de deux à quatre ans ; bien que les plants de pépinière soient préférables, on peut, sans inconvénient, pour le bouleau plus que pour toute autre essence, se procurer des plants naturels en forêt.

7° Les *saules et les peupliers* sont plus souvent utilisés sous forme de boutures que sous forme de plantations.

410. Bois résineux. — 1° *Sapin pectiné.* Le sapin n'est pas une essence de premier boisement ; il ne peut être introduit que sous des massifs déjà formés où il s'installe facilement. On plante alors à racines nues des sujets de pépinière âgés de deux et, mieux, de trois ou quatre ans ; planté en motte, comme cela a été dit pour le hêtre, il réussit plus sûrement.

2° *Épicéa.* Parmi toutes les essences forestières, l'épicéa est sans contredit celle qui supporte le mieux la transplantation. Il semble résister dans tous les sols, dans tous les climats : il permet même qu'on le brutalise. Aussi a-t-on abusé de lui. En fait, il est moins accommodant qu'on le suppose. Quand les conditions sont mauvaises, il ne meurt pas, ou, du moins, il périt en moins grand nombre que d'autres espèces en semblable situation ; mais il ne pousse pas non plus. L'épicéa ne se développe réellement bien que lorsqu'il a été planté avec soin dans les sols qui lui conviennent.

En tout état de choses, sa végétation est très lente pendant les premières années ; ce n'est que quand ses branches couvrent bien le sol, quand il *a tué l'herbe à son pied,* qu'il commence à s'élancer. Pendant toute cette période d'installation, son feuillage jaunit, il prend une forme buissonnante et son aspect reste languissant ; dans les terrains susceptibles de s'enherber fortement, des sarclages feront le meilleur effet.

Même cette première crise passée, on remarque que, dans une même surface, plantée dans des conditions identiques, avec des plants de même origine, un certain nombre de sujets conservent leur feuillage jaunâtre, quand leurs voisins ont revêtu définitivement la couleur

d'un vert bleu qui caractérise l'espèce. Le fait est assez général et se manifeste partout par les mêmes circonstances : les plants jaunes entrent en végétation longtemps avant les autres, ils sont dès lors beaucoup plus exposés aux gelées printanières ; leur végétation est plus lente et dans certaines terres ils meurent après avoir langui plus ou moins longtemps. Ne serait-on pas en présence de ces deux variétés signalées par M. Brenot aussi bien dans le Jura que dans les Alpes et qu'il a décrites sous les noms d'épicéa à *cônes verts* et d'épicéa à *cônes rouges* [1]? Le tempérament de ce dernier n'est pas sans une certaine analogie avec celui des sujets à feuillage jaune. Il n'y aurait d'ailleurs rien que de naturel, puisque les graines du commerce sont récoltées dans les stations où les deux variétés se rencontrent en mélange.

D'ailleurs, pour se bien développer en hauteur, l'épicéa exige le plein découvert ; sous l'ombrage léger et même espacé d'un perchis de pin sylvestre, il reste buissonnant ; tant qu'il ne sera pas débarrassé de tout abri, il remplira très utilement son rôle de sous-bois, mais il n'en faudrait pas attendre autre chose.

3° *Pin sylvestre et pin laricio d'Autriche.* Pour l'une et l'autre de ces espèces, les plants de deux ans non repiqués sont le plus généralement employés. Bien qu'ils puissent passer pour très rustiques, leur réussite n'est assurée que si on les plante avec soin ; ils acceptent les mauvais traitements avec moins de résignation que l'épicéa.

3° *Mélèze.* Le mélèze ne supporte ni le plus léger couvert ni l'état serré ; sa végétation est assez rapide pour qu'on donne aux plants un espacement de deux mètres dans tous les sens. On utilise pour ces plantations des plants non repiqués qui, à l'âge de deux ans ont déjà de 20 à 30 centimètres de hauteur. Jamais il ne faut le planter en touffes ; car il est alors très exposé aux ravages du *Peziza Wilkomii.*

5° *Pin d'Alep et pin maritime.* Le pin d'Alep réussit, même sous forme de plantations, dans les conditions de sécheresse exceptionnellement défavorables et qui seraient fatales à toutes les autres

---

1. Brenot, *Remarques sur les deux variétés de l'épicéa commun.* Paris, Imprimerie nationale, 1878. *Revue des eaux et forêts,* juillet 1870.

essences. Il lui suffit de quelques pouces carrés de terre pour qu'il puisse s'installer. Sa végétation est assez rapide pour qu'on mette en place des plants d'un an.

On ne plante guère le pin maritime que pour regarnir les semis directs dont la réussite serait incomplète. On prend alors les jeunes sujets à replanter sur les points les mieux fournis ; l'opération n'offre d'ailleurs aucune difficulté, si on n'emploie que des plants âgés d'un an ou de deux ans au plus.

ARTICLE CINQ

Des soins à donner aux plantations.

411. Les remplacements. — La réussite des plants mis en terre n'est pas toujours assurée, même après une saison de bonne végétation. Plus les sujets sont forts, plus il faut de temps pour qu'on puisse répondre de leur avenir, et la période de crise qui accompagne tout déplacement d'un sujet dure, en moyenne, deux ans pour les basses tiges et trois ans, au moins, pour les hautes.

Quelles que soient donc les précautions prises, on est exposé à voir disparaître un certain nombre de plants pendant les premières années et l'on doit considérer la réussite comme bonne, si ce déchet n'atteint pas 10 p. 100. Pour éviter les clairières, il faut donc remplacer les manquants dès le printemps qui suit l'époque de la plantation. On facilite le travail, si, avant de mettre les ouvriers en chantier, on parcourt avec soin toutes les surfaces, pour y compter les pieds manquants et en marquer la place par des fiches apparentes.

En général, il est bon d'employer des sujets de même essence et de même taille que ceux qu'il s'agit de remplacer ; cependant, si, à tort, on a tardé plusieurs années avant de procéder à cette opération, on pourra employer utilement des espèces à croissance plus rapide. Il devient inutile et surtout trop coûteux de regarnir par des hautes tiges les plantations incomplètes qui commencent à former massif sur certains points ; le mieux, dans ce cas, sera de profiter de l'abri existant pour introduire dans les places les plus claires quelques pieds d'une essence d'ombre, ou même de morts-bois si le sol ne s'en couvre pas naturellement.

412. Les sarclages. — Dans les stations fraîches et humides, les basses tiges des espèces à croissance lente, celles d'épicéa notamment, sont exposées à être étouffées dans les herbes; il est indispensable de nettoyer ces plantations et on procède alors d'une manière analogue à celle qui a été indiquée plus haut pour les semis (362). Si, cependant, au lieu d'arracher les herbes à la main ou de les couper à la faucille, on les enlève à la houe, en donnant une légère culture au sol, on assurera la reprise des jeunes plants ainsi protégés, en activant leur végétation d'une façon tout à fait exceptionnelle.

413. Le recepage. — Le recepage des plants au moment de la plantation est une mutilation que rien ne justifie, lorsqu'on opère sur des sujets bien conformés et bien équilibrés; les jeunes plants de deux à trois ans sortant de pépinière n'ont jamais besoin d'être recepés. C'est seulement quand, faute de mieux, on est obligé de planter des sujets élancés, sans rameaux, munis d'un appareil incomplet de racines qu'on sera conduit à faire le recepage, et encore le mieux sera-t-il de ne pratiquer cette opération qu'une année après la plantation. En effet, le plant déplacé subit une forte crise; il n'a pas trop de toutes les ressources qu'il renferme pour l'aider à la supporter; à quoi bon, dès lors, le priver de la réserve alimentaire contenue dans sa tige? D'ailleurs, il pousse naturellement des rejets au pied des tiges que les racines ne peuvent nourrir entièrement et il sera temps de receper les plants qui porteront cette indication. Il peut être parfois utile de receper des plantations languissantes parce qu'elles ont été faites sans soin, en terrain non préparé, ou au moyen de plants mal équilibrés; on répare ainsi, par un sacrifice de temps, une situation mauvaise qu'il n'aurait pas fallu créer; mais c'est une erreur de croire que le recepage peut donner de la vigueur à un plan chétif; ce qui n'est qu'un remède ne doit pas être généralisé en système, ni appliqué sans raison à tous les plants feuillus mis en terre. Il ne faut d'ailleurs receper que les espèces qui rejettent abondamment, comme les chênes, les châtaigniers, les érables, les ormes; de plus, il ne faut *jamais* appliquer cette mutilation aux sujets plantés sous un couvert, quelque léger qu'il soit.

III. — Boisements par boutures et marcottes

414. Les boutures et les plançons. — La multiplication par bouture ne peut s'appliquer qu'à un petit nombre d'essences indigènes appartenant toutes à la catégorie des bois tendres, notamment : les saules, à l'exception du saule marceau (*Salix caprea*), les peupliers autres que le tremble (*Populus tremula*).

Comme *boutures* on choisit des branches lisses, longues de 75 centimètres à 1 mètre, âgées de un à trois ans, dont on retranche les rameaux latéraux en ayant soin de ne pas endommager l'écorce. La section inférieure de la bouture doit être taillée en biseau, à quelques centimètres au-dessous d'un bourgeon. Les rameaux ainsi préparés sont enfoncés en terre jusqu'aux deux tiers de leur longueur, de telle façon qu'il reste hors du sol trois ou quatre yeux bien formés. Plus le sol est sec, plus les boutures doivent être placées profondément, et c'est en leur donnant une direction oblique qu'on a le plus de chance de réussite. Les boutures reprennent d'autant mieux qu'elles sont mises en terre plus vite après avoir été coupées ; cependant comme, le plus souvent, elles doivent être préparées à l'avance pour être transportées au lieu d'emploi, il faut les préserver contre la sécheresse en les conservant dans l'eau, ou, mieux encore, en les couvrant de terre dans un lieu frais et exposé au nord, de façon à retarder autant que possible la végétation ; car, dès que les bourgeons ont commencé leur évolution, il est trop tard pour mettre les boutures en place.

Quel que soit l'état d'ameublissement de la terre, on ne doit jamais enfoncer directement les boutures dans le sol ; afin de ne pas détacher leur écorce, il faut les placer dans un trou ouvert à l'avance soit avec un pic, soit avec une barre à mine. Elles sont ensuite consolidées par un tassement convenable du sol. Dans les terrains très exposés au déchaussement par la gelée, il est prudent de planter les boutures très obliquement, presque horizontalement, pour quelles ne soient pas rejetées hors de terre.

Les *plançons* ne sont autre chose que de fortes boutures de 1^{m},50

à 2 mètres de longueur et pouvant avoir jusqu'à 5 à 6 centimètres de diamètre. Ils sont préparés et mis en terre de la même façon que celles-ci et, quelle que soit leur grosseur, il ne faut jamais les frapper pour les faire entrer de force à la profondeur voulue. Les trous auront un calibre suffisant pour que le plançon puisse y glisser librement et, pour assurer la reprise, il est utile, après la pose du plançon, de les remplir avec de la terre meuble et de bonne qualité.

Le mode de repeuplement par bouture est de beaucoup le plus économique; il ne peut malheureusement être utilisé que dans les terrains frais et humides; il convient surtout pour fixer les berges des torrents; dans ces conditions, les plançons employés comme piquets de clayonnages prennent racine et constituent des barrières vivantes des plus utiles pour la solidité et la durée des ouvrages.

415. Les marcottes. — Outre le procédé de marcotte par branches isolées (336), on peut encore, de la manière suivante, obtenir des sujets susceptibles de transplantation. Il suffit de recouvrir le pied d'une jeune cépée, d'une butte de terre de 15 à 25 centimètres de hauteur et dans laquelle les jeunes rejets en croissance prennent racine au-dessus de la souche. Deux ou trois années après, en rompant la butte, on trouvera autant de tiges enracinées qu'il y avait de rejets; en les détachant au niveau de la souche, ils pourront être mis en terre à la façon des brins de semence. Si on prend la précaution de faire une légère entaille au pied des rejets enterrés, on facilitera l'évolution des racines.

On sait d'ailleurs que la marcotte ne fournit qu'un très petit nombre de sujets relativement à celui des pieds étalons. En forêt, elle n'est utilisée que comme moyen de remplacement des souches usées dans les taillis furetés (240); elle est au contraire très employée dans les travaux de boisement pour diminuer autant que possible les frais de plantation, dont le prix est d'autant plus élevé que les conditions de reprise sont plus difficiles.

CHAPITRE DEUXIÈME

BOISEMENT DES TERRAINS NUS

ARTICLE PREMIER

Considérations générales.

416. La forêt artificielle. — Quelles que soient les régions et les méthodes de boisement employées, on remarque que le peuplement créé de main d'homme ne conserve pas, au delà d'un certain temps, la composition simple et l'aspect uniforme qu'il doit à son origine artificielle. Bientôt la nature intervient pour reprendre ses droits. Un véritable travail de reconstitution s'opère, en même temps que le sol prend la consistance de *terre à bois*. On voit ainsi les massifs se modifier lentement pour se rapprocher sans cesse des types spontanés ; alors seulement que cette forme sera franchement acquise, on pourra considérer le sol comme véritablement rendu à la production forestière ; car, on ne saurait trop le répéter, la forêt naturelle est la seule durable : adaptée au sol et au climat, elle porte en elle les remèdes contre tous les maux qui peuvent l'atteindre ; elle s'est installée en dépit de ses ennemis et sait au besoin les combattre et les vaincre. Qu'il s'agisse de boisements, de broussaillements ou d'enherbements, la loi reste la même ; elle domine toutes les situations : méconnaître ses effets serait tenter une aventure.

Dès qu'un terrain est destiné à être boisé, il importe donc, avant toutes choses, de procéder à une étude attentive des faits locaux : ceux-ci renseigneront sur le caractère général de l'opération. Puis l'introduction du gros et du menu bétail sera interdite de la façon la plus scrupuleuse ; car, *il y a incompatibilité absolue entre la jouissance pastorale et la forêt naissante*. Enfin, on devra se demander : Quelles sont les essences à choisir ? Par quel mode faut-il

procéder? Semis ou plantation? Quelle est la quantité de semence ou de plants à employer?

Ces questions méthodiquement résolues, il suffira de se reporter au chapitre précédent pour y trouver les détails relatifs à l'exécution.

417. Choix des essences. — En tenant compte des exigences de la station, et surtout des conditions mauvaises dans lesquelles on se trouve généralement placé (sol découvert, pauvre en terreau et tassé), le choix est généralement limité aux espèces de lumière. Dans cette liste, on est souvent forcé, alors que les ressources locales sont insuffisantes, de s'adresser à des formes étrangères à la contrée. Mais l'expérience de tous les jours tend à restreindre de plus en plus le nombre de ces auxiliaires. Sachant que le dernier mot reste à la nature pour arrêter la situation définitive, on ne fait usage que des espèces les plus communes, les plus rustiques, de celles, enfin, qui permettent de réaliser, au plus tôt et à meilleur marché possible, le premier état boisé que l'on cherche.

Parmi les feuillus, le bouleau, l'aune, les saules et de nombreux arbustes et arbrisseaux acceptent, à peu près seuls, les terres sauvages et de mauvaises qualités, en même temps que le plein découvert. Au contraire, le groupe des conifères présente un plus grand nombre de grandes espèces qui, outre leur frugalité absolue, sont douées d'une faculté d'accommodation suffisante pour être transportées dans des situations fort différentes de leur station d'origine. C'est ainsi, par exemple, que, sur tout le territoire de la France, le pin sylvestre se recommande dans les sols arénacés de la plaine et de la basse montagne; l'épicéa, dans les stations froides et fraîches; le pin noir d'Autriche, dans les coteaux secs et calcaires; le pin maritime, sur les sables siliceux du littoral. Pour des besoins purement locaux, on peut s'adresser au pin d'Alep sur les rochers calcaires de la Provence; au pin Weymouth, dans les sols marécageux de la basse montagne; au pin de montagne, dans les tourbières alpestres, etc...

Si, par exception, le terrain à reboiser se trouve profond, frais et en climat tempéré, le choix sera beaucoup moins limité. En plaine, toutes les essences de lumière qui prospèrent dans les forêts voisines pourront être directement employées; en montagne seulement, on

pourra tenter l'installation directe des espèces d'ombre, comme le hêtre et le sapin.

La flore forestière de France est bien assez nombreuse et variée pour suffire à tous les besoins, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours aux espèces exotiques. A ce sujet, on ne saurait mieux faire que de citer textuellement l'opinion du savant professeur M. Mathieu[1] :

Avec de semblables richesses en main, il n'est d'autre difficulté que celle de choisir, et le choix peut être fait sûrement, sans rien laisser au hasard, puisqu'il s'agit de végétaux spontanés, bien connus, dont les exigences se traduisent par des faits de l'appréciation la plus simple : sol, exposition, altitude.

Négliger d'aussi bons et vieux amis, dont les services sont certains, pour des inconnus, des végétaux exotiques, serait peu sage assurément, et personne n'y songe, sans doute. Il peut n'être pas hors de propos, néanmoins, d'examiner en quelques mots ce que l'on peut attendre des essais de naturalisation et d'acclimatation en matière forestière. Ce sera la justification de la réserve avec laquelle cette voie doit être suivie dans les travaux de reboisement.

Pour qu'un végétal mérite d'être placé au rang des essences forestières, il faut qu'il soit complètement naturalisé, c'est-à-dire qu'il présente « les caractères des plantes spontanées indigènes, croissant et se multipliant sans le secours de l'homme, ayant traversé des séries d'années pendant lesquelles le climat a offert des circonstances exceptionnelles ». (De Candolle, *Géog. bot.*, p. 608.) Mais, ce n'est pas tout, il doit encore pouvoir atteindre les dimensions, les qualités qui ont engagé à en tenter l'introduction, en un mot, conserver dans sa nouvelle patrie la marche de végétation, la longévité qui lui étaient propres dans la contrée dont il est originaire; enfin, il est indispensable qu'il soit social, propre à croître en massif, aptitude refusée à beaucoup d'arbres qui recherchent l'isolement et l'état de dissémination. C'est seulement alors que le végétal aura subi ces longues épreuves, réalisé toutes ces conditions, que le problème sera résolu; qu'on sera fondé à en proclamer la conquête.

Bien peu de végétaux, abandonnés à l'état libre de nature, comme doivent l'être ceux des forêts, ont rempli tout ce programme; les végétaux ligneux moins que les autres. « De grandes catégories de végétaux phanérogames ont une peine infinie à se naturaliser; telles sont les plantes

1. A. Mathieu, *le Reboisement et le regazonnement des Alpes*, page 25. Paris, Imprimerie nationale, 1875.

ligneuses, surtout les grands arbres », dit M. A. de Candolle dans sa *Géographie botanique*, p. 803.

Une naturalisation forestière est donc une entreprise pour le moins incertaine, dont le résultat se fait attendre à longue échéance. Un succès des premières années : facile germination et belle apparence des jeunes plants, n'est point suffisant pour préjuger l'avenir ; il ne conduirait qu'à des conclusions prématurées.

Aussi combien sont rares les exemples de vraies naturalisations forestières !

. . . . . .

Quand les circonstances locales font donner la préférence aux feuillus, il est bon de mélanger les espèces entre elles. Si même on peut le faire à bon marché, l'introduction d'arbustes sera utile pour aider à la formation du broussaillement. Au début, les résineux semblent mieux se comporter à l'état pur. Néanmoins, il peut y avoir avantage à les mélanger avec quelques feuillus de reprise facile, dont la présence, en cas d'accidents causés par les incendies, les insectes ou les champignons, sauvera, en partie, l'état boisé. On n'a, d'ailleurs, aucun intérêt à mélanger entre elles des espèces résineuses de lumière, car celles-ci présentent toujours une activité de végétation différente et les plus vigoureuses auront bientôt éliminé les plus faibles, sans aucun profit pour l'ensemble.

Qu'il s'agisse de feuillus ou de résineux, si l'on veut mélanger des espèces d'ombre à des espèces de lumière, il sera toujours préférable de procéder en plusieurs fois et par étages superposés : c'est-à-dire, faire un premier boisement clair en essences robustes, arbres ou arbrisseaux, et, quand le moment en est venu, profiter de leur abri et du premier ameublissement qu'elles ont donné au sol, pour introduire les espèces plus délicates ou plus exigeantes.

418. Semis ou plantations. — On peut semer et planter toutes les espèces ; en bouturer et marcotter quelques-unes, et cela seulement dans des cas spéciaux. En ce qui concerne le semis ou la plantation, les circonstances si diverses de climat, de sol et de situation dans lesquelles on est appelé à opérer, la variété même des essences à employer, ne permettent pas de décider d'une manière générale auquel de ces modes on doit donner la préférence ; toutefois, d'a-

près l'ensemble des faits acquis, on peut résumer comme suit l'état de la question.

Il vaut mieux planter que semer :

1° Sur les terrains mouilleux, sur ceux que les gelées soulèvent avec facilité, ou qui sont couverts d'herbes, et dans les stations élevées où le climat est rude ;

2° Dans les endroits où les graines sont exposées à être dévorées par les animaux ;

3° Dans les régions chaudes où les racines doivent être de suite assez profondément enfoncées pour résister à une vive insolation, à des sécheresses prolongées.

En général, avec la plantation, on peut, mieux qu'avec le semis, régler à son gré la consistance des peuplements et le mélange des espèces. Enfin, on s'aperçoit plus tôt des insuccès et il est plus facile de les réparer.

Le semis peut être préféré à la plantation :

1° Dans certains terrains pierreux où la plantation serait très difficile ;

2° Quand on peut obtenir de la graine à très bas prix ou quand le terrain, pour être ensemencé, ne demande pas une préparation particulière, car, dans tous les autres cas, le semis coûte plus cher que la plantation.

Un des principaux inconvénients des semis est, quand ils réussissent, d'avoir sur un même point des plants trop nombreux et qu'il faut largement desserrer de bonne heure, surtout quand on a affaire à des résineux. Ce travail, toujours délicat, occasionne un surcroît de dépense dont il faut tenir compte.

Depuis que l'art de planter, trop longtemps négligé en France, a rapidement progressé sous l'impulsion des grands travaux de reboisement, la pratique de la plantation a établi sa supériorité sur le semis : le fait est incontestable. Mais, en matière de boisement, pas plus qu'en matière de traitement, il ne faut s'en tenir à la théorie immuable ; car rien ne peut se résoudre en dehors des questions de temps et de lieu. Tous les moyens sont bons quand on sait les employer à propos.

419. **Quantité de plants ou de graines à employer.** — Le prin-

cipe à suivre est de faire *tout le nécessaire,* mais *rien que le nécessaire.* Car, ici, plus encore qu'en toute autre opération, l'*insuffisance* aussi bien que le *superflu* constituent un véritable *gaspillage.*

Si le boisement est fait trop clair, le sol, en grande partie, restera longtemps improductif; si, au contraire, il est trop serré, les tiges surabondantes disparaîtront sans profit. On ne saurait évidemment avoir la prétention de couvrir la terre, dès le début, et de créer immédiatement quelque chose de semblable aux jeunes semis que la nature prodigue gratuitement dans les forêts constituées ; mais il suffira, pour éviter le premier des inconvénients signalés, que le fourré soit formé de 6 à 10 ans après la mise en place des graines ou des plants ; on se gardera contre le second, en pensant que toute tige représente un capital qui doit être couvert par les produits qu'elle est appelée à fournir et que, dans tout peuplement créé de main d'homme, l'éclaircie devient ainsi une *réalisation* en même temps qu'une opération culturale.

En ce qui concerne les semis, on peut s'en rapporter aux chiffres donnés ci-dessus (347), sauf à modifier les quantités proportionnellement à la qualité de la graine. Quant aux plantations, il est facile, en s'appuyant sur les faits, d'indiquer certaines limites qu'on fera bien de ne pas dépasser.

On constate, en effet, qu'un peuplement résineux bien plein, dont les tiges commencent à avoir une valeur marchande, ne renferme pas plus de 5,000 à 6,000 tiges par hectare; de même, dans un taillis complet, on ne compte pas plus de 3,000 à 4,000 cépées utiles sur la même étendue. Il en résulte que, à moins de circonstances exceptionnelles, quand, par exemple, il s'agit de fixer rapidement des talus d'éboulement, le chiffre de 8,000 plants est largement suffisant, et que, en toute occasion, il serait imprudent de descendre au-dessous de 4,000. Entre ces limites, les plantations seront d'autant mieux garnies que, les conditions de sol et de climat étant plus mauvaises, la végétation sera plus lente. Toutes choses restant égales d'ailleurs, les feuillus qui rejettent de souche et qui s'étalent plus en cime que les résineux, peuvent aussi être plantés moins serrés que ces derniers.

Mais tous les chiffres perdent leur signification, si les plantations

sont faites sans ordre et au hasard ; la régularité est la principale des conditions si on veut travailler sûrement et avec économie. Enfin, la bonne exécution des plantations est la condition première de la réussite.

Suivant le but à atteindre, les travaux de boisement se distinguent en *facultatifs* et *obligatoires*.

ARTICLE DEUX

Boisements facultatifs.

§ 1er. — *Généralités.*

420. Caractère de l'opération. — Le boisement est simplement facultatif quand il a pour but de satisfaire d'une façon directe et immédiate à un intérêt privé ; l'intérêt public, lorsqu'il existe, ne passe qu'en seconde ligne.

Au propriétaire du fonds, particulier, commune, établissement public ou département, appartient exclusivement l'initiative de l'opération. L'État peut l'encourager, l'aider, le subventionner[1] même ; mais nul ne peut exercer contre lui aucun moyen de coercition.

Une telle opération n'est justifiée que quand elle est fructueuse et le problème financier se pose dans toute sa rigueur[2]. Les données pour le résoudre présentent toujours un certain degré d'incertitude, en ce sens que, si on peut se rendre un compte assez exact de la valeur du fonds, des frais occasionnés par le boisement, de la durée probable de l'engagement du capital avant d'en tirer profit, du moins on ignore quelle sera la valeur de la marchandise au terme de cette échéance. Néanmoins, on est à peu près certain de faire une entreprise avantageuse chaque fois que, s'adressant à des terres d'une faible valeur vénale, on procède avec une connaissance suffisante des faits pour réussir sans engager dans l'opération matérielle

1. Lois du 21 juillet 1860 et du 8 juin 1864.

2. Arthur Noel, *Essai sur les repeuplements artificiels*, chap XII et XIII. Paris, Berger-Levrault et Cie, 1882.

du boisement un capital supérieur à 100 fr. par hectare, y compris l'achat des graines ou des plants.

Les reboisements facultatifs se rattachent à l'une des catégories suivantes :

1° Repeuplements à faire au titre d'améliorations dans les peuplements forestiers. (Cette question a été traitée plus haut [301 à 304] avec assez de détails pour qu'il ne soit pas nécessaire de la reprendre) ;

2° *Terres arables abandonnées par l'agriculture ;*

3° *Terres vagues et incultes en pays de plaine et de coteaux ;*

4° *Terrains stables en montagne.*

§ 2. — *Terres arables abandonnées par l'agriculture.*

421. Conditions du déclassement. — Les motifs qui engagent à restituer à la forêt les terres autrefois livrées à l'agriculture se rattachent à des questions économiques, telles sont : l'abondance de la terre arable, le prix élevé de la main-d'œuvre, la rareté des fermiers, etc..... Ces causes sont d'ailleurs purement locales, souvent même passagères. Ainsi, dans telle province, riche en terres fertiles, franchement agricole, où la main-d'œuvre est chère, où les bois sont rares, on sera conduit économiquement à abandonner, comme trop mauvaise, telle terre, qui, dans une autre région moins bien partagée, serait encore considérée comme d'une culture avantageuse.

Quoi qu'il en soit, on s'exagère souvent la nécessité d'un tel déclassement, et, avant de perdre sans retour tout le bénéfice de l'état de défrichement dans lequel se trouve le sol agricole, il faut bien peser toutes les conséquences de l'opération. Trop souvent une terre n'est ingrate que quand on l'exploite mal. Tel propriétaire, qui ne reculera pas devant une dépense de 150 à 200 fr. par hectare pour reboiser une ferme, ne songe pas qu'en incorporant dans le sol une semblable dépense, sous forme de labours plus profonds et d'engrais chimiques, il améliorerait son bien et rentrerait immédiatement dans ses déboursés.

De plus, il faut tenir compte de ce fait que la forêt ne peut être avantageusement exploitée qu'en assez grande masse. Les bouquets de bois, les boqueteaux de trop faible étendue pour être soumis à un aménagement régulier ne représenteront jamais qu'une propriété de valeur éventuelle et sans cesse exposée au gaspillage. Si on ne demande pas aux petites parcelles boisées des services indépendants de leur revenu en bois, tels que : fixation du sol, abri pour le bétail, refuge pour le gibier, il y a souvent mieux à faire que la création de massifs forestiers pour en tirer parti.

422. Arboriculture fruitière. — C'est surtout sous forme de vergers qu'il serait avantageux de les traiter. Sous le climat de la France, essentiellement favorable à la production des fruits, il n'est peut-être pas une parcelle abandonnée par l'agriculture qui ne puisse être mise en valeur de la sorte. Telle est l'innombrable variété des fruits à pépins et à noyaux, sans compter les olives, les amandes, les châtaignes, etc., toutes espèces présentant des exigences différentes au point de vue du sol et du climat, qu'il s'en trouvera toujours une susceptible d'être adaptée aux conditions locales. Le verger donne double récolte, puisque le bénéfice de la pâture s'ajoute à la production des fruits. Presque partout, en plaine, on peut créer des *pâtures-vergers*, tout comme dans la montagne on entretient des *prés-bois*[1]. « L'arboriculture fruitière, dit M. Baltet, est entrée dans une voie nouvelle de grande culture et de grande production. De simple délassement d'amateur, elle est devenue une branche importante de la richesse nationale en approvisionnant nos marchés de fruits frais, ou transformés par l'industrie, et en ajoutant une source de revenus à l'exploitation agricole[2]. »

On a dit, avec raison, que la France était le « verger de l'Europe ». C'est ici l'occasion de le rappeler.

423. Arboriculture industrielle. — A défaut d'arboriculture fruitière, on peut avoir recours aux cultures ligneuses indus-

1. Ch. Broilliard, *Traitement des bois en France*, page 131.

2. Ch. Baltet, *Traité de l'arboriculture fruitière, commerciale et bourgeoise*. Paris, Masson, 1884.

trielles, telles seraient : les taillis de coudriers dans les pentes inaccessibles à la charrue, les oseraies dans les sols profonds mais trop humides, les peupliers dans les terres légères périodiquement submergées, la bourdaine dans les terrains siliceux mouillés, le sumac en Provence, etc..., partout, enfin, les têtards et les arbres d'émonde soit pour abriter les pâtures exposées au desséchement, soit pour aider à l'assainissement des sols marécageux.

Dans chaque canton il ne manque pas d'exemples à suivre dans ce sens, et c'est en imitant ceux qui ont donné des résultats avantageux qu'on trouvera la meilleure solution locale pour tirer parti de parcelles disséminées aux confins des cultures.

424. Procédés de boisement. — Quoi qu'il en soit, dès que les terrains abandonnés atteignent l'étendue de plusieurs hectares d'un seul tenant, avec possibilité d'agrandissement dans un avenir prochain, on peut y tenter une véritable exploitation forestière.

L'ancienne culture agricole est toujours une excellente préparation pour le boisement. Le sol est ameubli, aéré, débarrassé de la végétation sauvage, et la faculté d'employer la charrue diminue sensiblement les frais de défoncement, aussi bien pour les plantations que pour les semis. L'association d'une semaille agricole à la graine forestière est ici tout indiquée.

Dans les terres profondes, froides, argileuses sans trop de compacité, on donnera la préférence au chêne. On le sème en rigoles et, entre les lignes, on lui associe des espèces à croissance rapide telles que : saules repiqués en boutures, ou aunes plantés. Les frênes et les autres grandes espèces disséminées formeront un utile mélange ; les grands érables, les ormes se recommandent dans les vallons exposés aux gelées tardives, etc.

Dès que, la profondeur faisant défaut, la sécheresse est à redouter, on choisira parmi les résineux l'espèce la plus convenable à la station.

§ 3. — *Terres incultes en pays de plaines et de coteaux.*

Les terres incultes simplement livrées à la pâture du menu bétail se présentent sous forme de *friches*, de *garigues* ou de *landes*.

425. Les friches. — Les friches sont, en général, couvertes d'un gazon court entrecoupé par des buissons d'épines, de coudriers, de genévriers, etc... En ces terres maigres et sauvages, il faut réussir à bon marché ; aussi, en général, on n'emploie que les espèces les moins exigeantes et, dans les contrées pastorales, on peut tenter l'un des procédés économiques de boisement en terrain non préparé (346-406).

Il convient alors de respecter tous les buissons qui formeront un utile abri pour les jeunes plants et fourniront des semences pour le *broussaillement*. Il sera toujours bon de commencer le boisement par les meilleures parties ; la réussite y est plus probable et les premiers massifs aideront à l'installation des autres. Si, dans les terrains à reboiser, il se rencontre à une faible profondeur un sous-sol formé d'assises rocheuses et feuilletées dans le sens horizontal, on fera bien de n'y engager aucune dépense, car ce sont entre tous les plus mauvais sols forestiers. Ces espaces sont, en général, d'assez faible étendue. Qu'on les laisse provisoirement en leur état primitif, comme les parties rocheuses ; plus tard, quand ils seront entourés de bouquets de verdure, la nature et le temps suffiront pour y faire naître la *forêt qu'ils comportent*, si on a pris soin d'en éloigner le bétail.

426. Les garigues. — Dans les régions méridionales, outre l'emploi du pin d'Alep dans les coteaux rocheux, et du chêne yeuse qui réussissent partout où le vent n'est pas trop violent, l'introduction de plantes ligneuses, arbrisseaux, sous-arbrisseaux, peut rendre d'éminents services. Ainsi, le sumac fustet, le genêt d'Espagne, l'épine-vinette, le buis, fournissent des produits utilisables. Enfin les garigues improductives peuvent être avantageusement transformées en *pâtures ligneuses ;* diverses espèces de genêts, de cytises, de saules, de peupliers, les noisetiers, présenteraient de grandes ressources sous ce rapport. « Je suis convaincu, dit M. Lecoq (*Traité des plantes fourragères*, p. 451) que la plupart des terrains secs, des pacages, par exemple, donneraient d'abondantes feuillées, bien supérieures en quantité aux maigres plantes herbacées qui les couvrent ou que l'on peut y semer, si on y plantait des arbres à feuillage, dont les souches, taillées chaque année, donneraient en abondance des jeunes pousses

qu'une sécheresse prolongée ne saurait détruire, comme elle arrête la végétation des plantes des prairies. »

427. Des landes. — Les plantes sociales, telles que : bruyères, genêts, ajoncs, fougères, etc..., qui couvrent les sols siliceux incultes, les font appeler *landes*, du nom que l'on donne généralement à leur maigre production. La profondeur de ces terrains dépasse presque toujours celle des mauvais sols calcaires et, malgré leur pauvreté chimique, la forêt s'y installe assez facilement. Dans les landes continentales, le pin sylvestre et le bouleau sont les espèces à préférer ; le pin maritime suffit à lui seul pour boiser les landes littorales. C'est seulement dans les stations fraîches et même humides qu'on peut avoir recours au chêne. En France, les régions classiques de la lande à reboiser se rencontrent dans la Sologne et dans la Gascogne.

428. La lande de Sologne. — En Sologne, on fera bien de s'en tenir au pin sylvestre et au chêne comme espèces principales de boisement. Malgré les désastres que l'hiver de 1879-1880 a fait éprouver aux plantations de pin maritime, bon nombre de propriétaires reviennent encore à cette espèce à cause de la rapidité de sa croissance pendant la première jeunesse. Cet engouement pour une espèce dont les exigences se sont manifestées d'une manière aussi brutale, n'est plus justifié, et, avant de s'engager dans cette voie, on fera bien de considérer que le pin maritime est loin de présenter tous les avantages qu'on lui suppose trop généralement[1].

Le semis en plein est le procédé le plus usité. On sème le chêne et le pin sylvestre après trois cultures agricoles, dont la dernière, faite par petits billons, avec emblavure de sarrasin, rend le sol meuble et propre. La récolte faite, on répand à la volée, sur chaque hectare, cinq hectolitres de glands, en automne, ou huit kilogrammes de graine de pin sylvestre, au printemps suivant. La dépense est en partie payée par la récolte du sarrasin.

---

1. E. Girard, *Traité de sylviculture pratique en Sologne*. Romorantin, Joubert, éditeur, 1881.

Si le terrain n'est pas susceptible d'être ensemencé en céréales, on procède par bandes. La dépense ne dépasse pas 100 à 120 fr. par hectare.

Le semis par potets est surtout employé pour regarnir les vides dans les semis obtenus par les procédés précédents ; ou bien encore, dans les forêts récemment exploitées où la présence des souches empêche l'emploi de la charrue. La dimension des bandes et potets est variable, suivant l'état superficiel du sol. On donne jusqu'à 1 mètre et $1^{m},33$ de largeur aux unes et de côté aux autres dans les terrains fortement envahis par l'ajonc et la fétuque bleue ; dans ceux où l'on ne rencontre que de la bruyère courte, cette dimension est réduite à 40 centimètres et même 25 centimètres. La dépense, dans ces dernières conditions, ne dépasse pas 70 à 90 fr. par hectare.

Malgré les bons résultats obtenus par le semis, bon nombre de praticiens préfèrent la plantation *bien faite*, surtout pour le pin sylvestre[1].

429. La lande de Gascogne. — La région autrefois désolée et malsaine de la lande de Gascogne s'est transformée rapidement en riches domaines forestiers, grâce au système d'assainissement appliqué vers 1850 par M. l'ingénieur en chef Chambrelent.

Sur ce grand triangle dont la surface dépasse 8,000 kilomètres carrés, le sol est formé d'un sable siliceux à peu près pur. A une profondeur moyenne de 30 à 40 centimètres règne une couche continue imperméable à laquelle on a donné le nom d'*alios*, laquelle est formée du même sable agglutiné par un ciment de sels de fer et de matières organiques. La présence de ce sous-sol étanche et le peu de relief du terrain entretenaient dans la région une humidité insalubre, et s'opposaient en même temps à la végétation ligneuse. Une étude approfondie du relief a permis à M. Chambrelent d'y découvrir un système de pentes naturelles et, par suite, le moyen de l'assainir. De grands canaux ont été creusés qui déversent les eaux au Sud, vers l'Adour, et au Nord, vers la Garonne ou les grands étangs qui longent le littoral : Arcachon, Cazau, Biscarosse, Aureilhan, etc...

1. David Cannon. *le Propriétaire planteur*. Orléans, 1887.

A ce système général se rattache tout un lacis de fossés, formant une sorte de drainage à ciel ouvert, et qui vont partout chercher l'eau en excès. Chaque hectare assaini présente environ 400 mètres courants de ces fossés, dont le prix actuel ne dépasse pas 15 centimes par mètre[1].

La lande ainsi assainie devient un très bon sol forestier dans lequel le chêne pédonculé et surtout le pin maritime s'installent sans aucune difficulté. On connaît d'ailleurs la facilité avec laquelle le pin maritime se multiplie dans cette région. Il suffit de peler la terre, soit par bandes, soit par trous et d'y répandre 10 à 12 kilogr. de graines par hectare, pour obtenir un semis suffisant. Le prix de revient de l'hectare semé est d'environ 50 à 60 fr. Le chêne pédonculé, encore beaucoup trop rare jusqu'à présent, y prend aussi de superbes accroissements.

Il serait intéressant, à titre d'essai, d'y tenter l'acclimatation de quelques chênes d'Amérique à végétation très rapide, tels que : le *Quercus rubra*, le *Q. tinctoria*, le *Q. palustris* et le *Q. Phellos*.

Les pouvoirs publics devaient donner leur appui à l'œuvre de M. Chambrelent. La loi du 19 juin 1857 règle la question de la mise en valeur d'environ 400,000 hectares de terrains communaux, par l'assainissement et le reboisement, en même temps qu'elle renferme les dispositions relatives à la création de routes agricoles.

§ 4. — *Terrains stables en montagne.*

430. Les montagnes à assiette fixe. — Dans les massifs montagneux qui, à cause de leur âge géologique, de leur nature rocheuse, de la végétation herbacée ou ligneuse qui protège les surfaces, semblent avoir acquis des conditions définitives d'équilibre, la dénudation ne se présente que sous forme d'accidents locaux : les torrents dangereux n'existent pas. Les boisements conservent alors leur caractère de mise en valeur et d'utilité privée : ils restent facultatifs.

A cette catégorie appartiennent les Ardennes, les Vosges, le Jura,

---

1. Croisette-Desnoyer, *Notice forestière sur les Landes de Gascogne*. Clermont (Oise), Daix, 1874.

le Morvan, le plateau central, les Cévennes, les collines de Bretagne et les basses montagnes des Maures et de l'Esterel.

En toutes ces régions, on peut procéder au boisement à l'aide des seuls moyens empruntés à la sylviculture ; rien de spécial ne doit précéder ou accompagner l'opération. Il suffit de choisir les espèces les mieux appropriées au climat et les procédés les plus économiques, en tenant compte des ressources locales. S'il se présentait quelque difficulté, elle serait facilement résolue, en se reportant aux développements donnés ci-après (438) au sujet des boisements obligatoires en montagne.

ARTICLE TROIS

Boisements obligatoires.

431. Caractère de l'opération. — Chaque fois que l'intérêt public commande la constitution de l'état boisé comme unique *moyen de défense* contre l'action destructive des éléments, le boisement est *obligatoire*.

Il en est ainsi principalement lorsqu'il s'agit :

1° *De la restauration des montagnes ;*

2° *De la fixation des dunes.*

En semblables conditions, l'État, investi par la loi des pouvoirs nécessaires[1], a la mission de poursuivre l'entreprise pour la terminer avec succès.

§ 1er. — *Restauration des montagnes.*

432. Les causes de la dénudation. — Deux forces antagonistes se trouvent en présence dans les Alpes, dit M. Mathieu[2], et de la prééminence

1. Loi du 28 juillet 1860 sur le reboisement des montagnes ;
Loi du 8 juin 1864 sur le gazonnement des montagnes ;
Décret du 10 novembre 1864 pour l'exécution de ces deux lois ;
Loi du 14 avril 1882, relative à la restauration et à la conservation des terrains en montagne ;
Décret du 11 juillet 1882 pour l'exécution de cette loi.

2. *Reboisement des Alpes*, page 8.

de l'une ou de l'autre dépend la ruine ou la prospérité du pays. La première est la force de dénudation qui démolit les crêtes, ravine les versants, comble les vallées, porte partout la dévastation. La seconde est celle de la végétation, victorieuse autrefois, vaincue aujourd'hui par l'aveuglement de l'homme qui a tout fait pour l'amoindrir et a causé la disparition du tapis de verdure auquel il devait aisance et sécurité; toujours prête cependant à cicatriser les plaies, à réparer les désastres.

Les phénomènes de dénudation sont de deux ordres et, suivant la cause qui les détermine, doivent être subis ou peuvent être prévenus.

Parmi les premiers se rangent les éboulements, qui se produisent au pied des hauts escarpements calcaires, les chutes de rochers, les glissements lents ou subits de terrains parfois étendus, qui descendent à des niveaux inférieurs, avec maisons, forêts et pâturages. Les exemples de ce genre ne sont pas rares..... Ce sont là des conséquences inévitables de la constitution géologique des Alpes ; soulevées à des époques relativement récentes, et formées le plus souvent de terrains sédimentaires non métamorphiques, alternativement délayables et résistants, elles n'ont point encore pris leur assiette et la doivent prendre ; nulle force humaine ne saurait s'y opposer.

Mais à côté des faits de ce genre, locaux et accidentels en définitive, il en est d'autres d'un caractère plus général, auxquels revient la plus large part des ruines dont les Alpes sont couvertes. Ceux-là peuvent être prévenus ; reboisement et regazonnement en fournissent les moyens certains.

Ces moyens sont exposés avec détail par M. l'inspecteur général Demontzey[1]. Les procédés mis en œuvre sous son habile direction dans les Alpes françaises sont applicables à toutes les autres régions montagneuses, car cette contrée, la terre classique des torrents, présente les plus grands exemples de la dévastation et les difficultés les plus sérieuses. C'est à l'ouvrage de M. Demontzey et au rapport de M. Mathieu que sont empruntés la plupart des renseignements qui vont suivre.

433. Division des Alpes en régions. — A ne considérer que les effets du mal, en vue d'y porter remède par le reboisement, les

1. Demontzey, *Étude sur les travaux de reboisement et de regazonnement des montagnes*. Paris, Imprimerie nationale, 1878.

flancs montagneux des Alpes doivent tout d'abord être divisés en quatre zones distinctes :

1° Zone méditerranéenne ou *chaude* de . . .	0m	à	600m	d'altitude.
2° Zone moyenne ou *tempérée* de.	600	à	1,000	—
3° Zone alpestre ou *froide* de	1,000	à	1,800	—
4° Zone alpine ou *très froide* de	1,800	à	3,000	—

Chacune de ces quatre zones peut être caractérisée par l'aspect de la végétation sauvage dans les terres stables et incultes qui s'y rencontrent.

Dans la première, les prairies proprement dites n'existent que dans les terrains irrigués. Les pâtures nombreuses prennent le nom de *garigues,* où les plantes en touffes isolées ne forment jamais gazon continu. Parmi les espèces propres à la région, les graminées ne sont représentées que par des herbes à feuilles rares, dures, ordinairement enroulées.

Dans la seconde, la végétation est encore éparse sur les terrains vagues. Les plantes qui les peuplent sont de familles très diverses ; celles ligneuses dominent, telles sont : le buis, la lavande, le thym, le sumac, les genêts, les cystes, les bugranes. Le sainfoin s'y rencontre fréquemment.

Dès qu'on pénètre dans la *région alpestre,* les pâturages peuvent être en gazons continus. Les plantes herbacées y réussissent mieux ; différentes familles ont de nombreux représentants, mais les graminées, pour l'importance, sont reléguées au second rang. Les espèces annuelles ont disparu.

Enfin, la *zone alpine* est la région pastorale par excellence. Les pâturages qui recouvrent de leurs gazons touffus et élevés tous les lieux en pente douce, les plateaux, les cols et même les pentes rapides ne sont peuplés que d'espèces vivaces. Les graminées prennent plus d'importance que dans la région précédente.

Ces pâturages sont parfois fauchés et deviennent alors des prairies.

434. Les essences employées au boisement. — Les principales essences de boisement, arbres et arbustes, sont données dans le tableau ci-après, en tenant compte des facultés qu'elles présentent pour être employées sous forme de semis ou de plantation.

DÉSIGNATION DES ZONES.	ESSENCES A EMPLOYER[1]	
	PAR PLANTATION.	PAR SEMIS.
Zone chaude	Pin d'Alep. Pin pinier. °	Pin maritime. Chêne yeuse et liège. Caroubier.
Zone tempérée	Pin sylvestre. Pin noir d'Autriche. Hêtre. Sapin	Chêne rouvre. Châtaignier. Pin laricio de Corse.
Zone froide, alpestre ou subalpine.	Pin de montagne	Épicéa. Mélèze. Pin cembro.
Zone très froide, alpine	°	Mélèze. Pin cembro.

1. Ces indications sur le mode d'emploi sont données sous cette réserve que, quelle que soit l'espèce, il vaut mieux planter dans les sols nus et semer dans ceux enherbés.

435. Méthode suivie. — Dans l'ensemble de la région dévastée, on a procédé à la reconnaissance des torrents en activité et délimité sommairement pour chacun d'eux le bassin de réception des eaux dangereuses. En présence de l'immensité du travail à accomplir, la *méthode* commandait de concentrer tous ses efforts, toutes les ressources disponibles sur un petit nombre de points choisis parmi ceux où le danger était le plus imminent. Au début surtout, il fallait aboutir, et c'est en fractionnant la tâche qu'on a réussi.

Les moyens d'attaque résultent de cette double observation que, pour arrêter l'action mécanique des eaux, il faut :

1° Donner au terrain une assiette fixe et empêcher les érosions qui amènent les éboulements en grandes masses ;

2° Fixer les surfaces par une végétation herbacée ou ligneuse.

Ainsi : *consolider les masses et fixer les surfaces,* tel est le but à atteindre.

436. Les travaux d'art et les boisements de soutien. — On obtient le premier résultat par une série de travaux établis dans le

lit même du torrent et qui, depuis le barrage monumental en maçonnerie jusqu'au simple clayonnage, soutiennent la montagne de la base au sommet. Tous ces ouvrages d'art sont du domaine du constructeur ; mais le forestier qui les conduit a souvent besoin de faire œuvre de sylviculteur, pour consolider et défendre immédiatement ses travaux.

Il en est ainsi quand il installe des *barrages vivants*. Ce sont de fortes boutures ou plançons qui, tout en remplissant le rôle de pieux dans la carcasse des ouvrages, sont destinés à s'enraciner de telle sorte que la vie les entretienne et augmente, par leur grossissement, la résistance à la poussée des matériaux qui s'accumulent à leur pied.

S'agit-il de fixer des berges fraîchement décapées ou des talus en voie de règlement, on a recours à des plantations qui prennent alors le caractère de *fascinages vivants*, dont la disposition varie suivant les circonstances.

Le plus souvent on ouvre dans les berges une suite de rigoles horizontales d'une largeur proportionnée à la nature plus ou moins meuble du terrain et éloignées en raison des pentes qui atteignent parfois 100 et 120 p. 100. Pour ouvrir ces rigoles destinées à recevoir les plants à élever en *haies de soutien*, le regretté M. Couturier, alors qu'il était chef de service dans les Basses-Alpes, a imaginé le procédé suivant : dans la partie la plus basse de la berge, on creuse une première jauge en rejetant les déblais dans le fond du ravin. Sur le plafond réglé en revers, on place horizontalement une série de plants assez rapprochés pour qu'ils puissent remplir le rôle de haie vive. Aussitôt ces dispositions prises dans la rigole inférieure, on creuse, immédiatement au-dessus, une seconde jauge semblable dont les déblais sont utilisés pour combler la première et régler le talus dans sa pente d'équilibre. Ainsi de suite jusqu'au sommet de la berge. Les jeunes plants ainsi disposés dans une terre meuble poussent avec vigueur, et, de suite, ils retiennent le sol dont on facilite encore la consolidation par des enherbements en touffes. Le *prunier de Briançon* est l'espèce la plus employée pour les travaux de ce genre.

Enfin, autour de chaque ouvrage et sur les atterrissements, on

plante des aunes blancs (*A. incana*), des saules pourpres ou bleuâtres (*S. purpurea, cæsia*), des hippophaés (*H. rhamnoides*), etc..., toutes essences soit drageonnantes, soit susceptibles d'être propagées par boutures et par marcottes. Ces plantations traitées en menus-taillis préservent parfaitement le thalweg contre les érosions et fournissent à chaque recepage des matériaux qui seront utilisés avec profit dans tous les chantiers, sous forme de pieux, fascines, etc... Les pentes les moins déclives, en dehors des parties submersibles, sont plantées au moyen de ces mêmes espèces, par le mode dit « en corbeille » (405).

Toutes les grandes formes exigeantes, peupliers, frênes, ormes, qu'on avait cru pouvoir planter en semblables conditions, n'ont pas donné les résultats qu'on en attendait ; malgré une reprise assez générale, leur végétation est restée languissante.

437. Les boisements proprement dits. — En même temps que l'exécution des ouvrages d'art est poussée vigoureusement, on s'occupe avec activité de fixer les surfaces relativement stables dans l'ensemble du périmètre délimité.

On sait que, dans les pentes, la terre nue n'offre aucune résistance à l'érosion des eaux pluviales ou sauvages, et que la végétation, sous forme de forêts, de broussailles ou d'herbages, est seule capable de rendre au sol son armure protectrice. Ce champ d'action appartient exclusivement au forestier reboiseur.

Avant de passer à l'exécution, il est de la plus grande importance de déterminer, dès l'origine, le but qu'on se propose d'atteindre : gazonnement, broussaillement ou boisement, sans jamais le perdre de vue dans la suite. Il demeure d'ailleurs entendu que toute surface appartenant au périmètre sera scrupuleusement mise en défend. Dans les terrains stables, cette précaution suffit souvent pour ramener une végétation spontanée dont l'effet est de donner une première protection au sol. Mais dans les terrains instables, ce serait une chimère d'attendre aucun résultat utile de ce côté ; car ces terrains, sans cesse ravinés par les eaux, ne s'enherbent pas naturellement, et l'absence de végétation expulse en tout temps le bétail de ces régions désolées.

438. Traitement des parties stables. — Pour procéder au boisement des parties fixes et conservant encore quelques vestiges de végétation, on commence par receper toutes les broussailles ligneuses fatiguées par la dent du bétail. Puis, on distribue avec soin les ouvriers planteurs ou semeurs ; car, dans ces travaux, la bonne organisation des chantiers et leur surveillance constante est la seule garantie pour assurer la réussite et éviter le gaspillage. Qu'on opère par semis ou par plantations, le sol doit être préparé par une forte culture avec défoncement dans les formes connues — bandes alternes continues ou brisées, trous, potets, corbeilles, etc... La seule précaution à prendre est de donner au plafond des cultures un léger devers du côté d'amont pour retenir les eaux et éviter les ravinements. Quelquefois même, au-dessus des rigoles ou potets, on trace deux sillons de captage destinés à ramener les eaux dans les parties défoncées. La préparation du sol a pour but de prévenir la sécheresse qui est l'ennemi redoutable dans la plus grande étendue de ces régions. L'opération est d'autant plus indispensable que les stations sont plus chaudes et plus basses ; son importance décroît, en raison de l'altitude, et même il y a lieu de s'abstenir dans les stations froides et très froides, où le déchaussement sous l'influence du gel et du dégel est à craindre. La limite de l'urgence du défoncement est marquée par la zone où l'herbe reste verte pendant toute l'année.

Les plantations se font, le plus souvent, au printemps avec des jeunes sujets élevés en pépinières. Les résineux s'emploient surtout pour former les massifs dans les surfaces solides en pente régulière, entre les berges des torrents ou ravins. Les feuillus sont localisés dans le fond des ravins et partout où il y a chance de rencontrer un peu de fraîcheur. Les différentes espèces locales sont utilisées suivant les qualités du sol, l'altitude ou l'exposition, et ce n'est pas le moindre talent du directeur des travaux que de savoir faire ainsi varier les essences pour mettre chacune à sa place[1].

En terrain préparé, les semis se font à l'araire pour les grosses graines (glands, châtaignes), en rigoles tracées à la pioche pour

1. Le périmètre de Luz-la-Croix-Haute (Drôme), reboisé sous la direction de M. le conservateur des forêts Darcy, est particulièrement remarquable à ce point de vue.

les autres semences. En terrain non préparé, quand les circonstances le permettent, on sème sur la neige (346) ; mais, le plus souvent, on opère par potets dont la surface est simplement pelée et ameublie, en ayant soin d'en choisir les places en amont de buissons ligneux ou de touffes de gazon, dans le petit bourrelet de terre végétale qui s'y forme.

On peut se contenter, quand le sol est enherbé, de perçer des trous au pic en plein gazon; ces trous sont remplis de terre meuble et on y sème quelques graines. Enfin, dans les pelouses, on creuse aussi des sortes de *godets* au *hache-pré*, en enlevant à la surface un petit gazon en forme de coin; on émiette la terre mise à nu et on y jette quelques graines.

439. Traitement des parties mouvantes. — Parallèlement au boisement des terres solides, on s'occupe des parties nues et mouvantes. C'est là que se rencontrent les principales difficultés. En semblable circonstance, il s'agit bien moins de créer des forêts et des pâtures que de fixer rapidement le sol. Les végétaux robustes, de croissance rapide, traçants ou drageonnants, ligneux ou herbacés, peu importe, mais, en tous cas, vivaces, sont seuls convenables pour atteindre ce but : saules, sumacs, hippophaé, corroyère, bugrane, sainfoin des Alpes, valériane aux racines puissantes et charnues, tout est bon pour créer un premier revêtement dont on active l'expansion par le marcottage des brins traînants. C'est seulement quand un tel *broussaillement* aura accompli son œuvre de fixation qu'il sera possible de tenter l'installation définitive de la forêt.

Si, à la rigueur, la réussite de quelques espèces forestières semblait possible, on a recours à l'*enherbement* pour fixer la terre entre les potets. On procède par sillons horizontaux, espacés de 1^{m},50 à 2 mètres, suivant les cas. Chacun de ces sillons ne tarde pas à former une petite haie de verdure qui soutient la terre et tue la vitesse d'écoulement des eaux superficielles.

440. Traitement des terres noires. — Les marnes généralement confondues sous le nom de *terres noires*, quelles que soient leur coloration et la formation géologique à laquelle elles appartiennent, sont

particulièrement réfractaires à la végétation, et leur présence, en assises puissantes sur un très grand nombre de points, constitue un des principaux obstacles à vaincre dans l'œuvre si difficile du reboisement des Alpes. Ces terres noires, mises à nu par l'érosion des eaux, apparaissent avec leur composition primitive, telles qu'elles ont été déposées en des âges où les conditions de la vie, à la surface du globe, étaient bien différentes de celles de nos jours; elles sont tassées, schisteuses, et c'est dans leur masse affouillable que les torrents les plus dangereux, creusant les gouffres qui leur servent de lit, récolteut les matériaux qui portent avec eux la dévastation.

Outre leur instabilité, ces marnes présentent un grave inconvénient : à cause de la grande quantité de *pyrite* qu'elles renferment, elles absorbent tout l'oxygène disponible dans le sol pour transformer les sulfures de fer en sulfates. Ceux-ci, sans grande fixité, se décomposent; le fer devenu libre s'hydrate, et l'acide sulfurique se combine avec les bases pour former les *efflorescences blanches*, calcaires ou magnésiennes qui caractérisent la contrée. Aussi, pour acquérir une force productive qui les rende capables de nourrir la flore actuelle, il est nécessaire qu'elles subissent une certaine préparation par l'exposition aux agents atmosphériques : elles ont besoin de s'aérer, de respirer, pour ainsi dire. Une telle transformation ne se fait pas en un jour. D'ailleurs on la voit s'accomplir lentement, de proche en proche, sur les emplacements que leur peu de déclivité met à l'abri des érosions et des éboulements continus; avec le temps, leur coloration noire va sans cesse en s'atténuant pour se rapprocher des tons ocreux du fer hydroxydé.

Quoi qu'on fasse, on ne réussira jamais à planter les grandes espèces ligneuses dans une terre noire fraîchement décapée. En cela, il faut encore suivre les indications de la nature, c'est-à-dire commencer par les espèces inférieures les plus rustiques; à mesure que la terre perd son poison, elle accepte des végétaux d'un ordre d'autant plus élevé que la couche désinfectée est elle-même plus profonde. On peut ainsi *mesurer* l'instant où on pourra lui confier des arbres à nourrir.

Dès que les pentes s'accentuent, notamment sur toutes les berges des ravins, la surface est entraînée d'autant plus facilement qu'elle est plus ameublie par l'aération; c'est toujours la même marne vierge,

réfractaire, qui revient en affleurement. Alors, il faut à tout prix empêcher la terre végétale de s'écrouler au fur et à mesure de sa formation. Dans ce but, on cherche, autant que possible, à installer la végétation dans le fond même de chaque ravin afin d'arrêter les affouillements. Pour cela, on commence par tuer la vitesse d'écoulement des eaux par des fascinages, des barrages rustiques qui transforment les pentes régulières en une suite de petits ressauts, entre chacun desquels, sur les plates-formes d'atterrissement, on bouture, on plante, on sème, on gazonne suivant les cas, en apportant à ces travaux tous les soins désirables.

Quand la proximité d'un peuplement forestier rend la chose possible, on fait mieux encore. Au moyen de produits provenant des éclaircies, on recouvre tout le fond des ravins de menus brins encore munis de leur feuillage, disposés bout à bout, dans le sens de leur longueur et la cime vers l'amont. La terre végétale fine et meuble, provenant du lavage des berges, s'arrête dans les interstices des feuilles et des ramilles; celles-ci, en pourrissant, se transforment elles-mêmes en terreau, et l'ensemble constitue un compost éminemment favorable au développement des plantes herbacées ou ligneuses qui s'y jettent naturellement ou qu'on y introduit avec succès. De ces coulées de verdure, on voit, suivant l'heureuse expression de M. Carrière qui a traité de cette façon la Combe désolée d'Alavar (périmètre de Seyne), on voit la végétation « monter à l'assaut des berges » qui sont bientôt fixées à leur tour. Là, comme dans la dune, le problème est résolu par l'installation artificielle d'une couverture morte qui prépare et protège les éléments de la forêt future.

441. Les enherbements. — En tout état de choses, l'*enherbement* est une opération auxiliaire du boisement, et il ne faut pas le confondre avec le *gazonnement* qui s'entend de la création de pâtures permanentes, et s'exécute seulement dans les régions alpines, aux limites de la végétation ligneuse.

L'enherbement fournit aux jeunes plants naissants un abri tutélaire contre la sécheresse dans les surfaces stables. C'est aussi le meilleur moyen d'éviter le déchaussement. Pour tous ces usages, le *sainfoin* ou l'*esparcette* rend les plus utiles services. En terrains préparés, il

s'emploie, soit en mélange avec la graine forestière, soit sous forme de rigoles entre les lignes de plantations ou de semis.

Dans les terres noires, on a recours à des mélanges de sainfoin avec de la *fenasse :* semence d'herbes comprenant principalement les espèces suivantes :

Calamagrostis argentée (*Calamagrostis argentea*), la fétuque bleue (*Festuca cærulea*), le chiendent (*Triticum repens*), le brome des prés (*Bromus erectus*), la houque molle (*Holcus mollis*), le fromental (*Avena elatior*) et la pimprenelle (*Eupatorium sanguisorba*).

Dans les régions chaudes et tempérées, les travaux de semis et d'enherbement peuvent se faire indifféremment à l'automne et au commencement du printemps; dans celles froides ou très froides, ils ne se font qu'au printemps, aussitôt après la fonte des neiges, quand la terre est imbibée d'eau, de telle sorte que les graines restent le moins longtemps possible sur le sol, sans germer.

442. Le gazonnement. — Le gazonnement ayant pour but de créer des *alpages* ou *pelouses permanentes* destinées à nourrir le bétail, n'est pas applicable indifféremment à toutes les altitudes des régions montagneuses. C'est seulement dans les grandes hauteurs avoisinant la limite de la végétation ligneuse, régions purement pastorales, que ces travaux peuvent fournir le degré d'utilité qu'on leur demande. Dans les régions plus basses, alpestres ou inférieures encore, le boisement s'impose davantage au fur et à mesure qu'on descend.

A tous ces points de vue, le gazonnement intéresse la production pastorale bien plus que la production forestière. Néanmoins, dans les régions montagneuses, il existe plus d'un point de contact entre ces deux modes d'exploitation du sol; et, sans sortir du cadre de ce traité, il est permis de faire ressortir les suivants :

Si on cherche à se rendre compte de l'origine de ces gazons naturels, de ces pelouses unies qui tapissent les flancs des montagnes au-dessus des forêts actuelles, tout indique qu'elles n'ont pu s'installer que grâce à la protection de la végétation ligneuse. Celle-ci a disparu par *le fait de l'homme* qui a méconnu les lois de la nature en exploitant les forêts d'une manière désordonnée et en abusant d'elles avec une imprévoyance coupable. C'est ainsi que la limite

actuelle des forêts ne doit pas être considérée comme réelle, mais comme artificielle : les arbres épars et les souches recouvertes qu'on retrouve dans toutes les pâtures en font foi.

Ces pelouses ne se reforment plus sur les terrains nus, et celles qui existent encore sont destinées, si l'homme n'y prend garde, à disparaître à leur tour et à suivre la loi d'abaissement que son égoïsme a déjà imposée aux forêts.

Dans les Alpes de la Provence, par suite du climat sec qui caractérise cette région, la création de nouvelles pelouses sur les terrains supérieurs absolument dénudés ne peut être assurée que par l'intermédiaire de la forêt.

On constate, en effet, que les plantes herbacées qui végètent au-dessus de la *limite réelle* imposée à la végétation ligneuse par la température du lieu, ne forment pas des gazons sérieusement exploitables et susceptibles de protéger le sol contre les influences météoriques. C'est en poussant le reboisement jusqu'à cette limite qu'on peut espérer ramener la pelouse partout où le sol est dénudé et assurer la consolidation des terres dans les régions les plus élevées du bassin de réception.

Telles sont du moins les conclusions auxquelles s'est arrêté M. Demontzey dans son XIe chapitre, intitulé *Travaux de gazonnement*. Il suffit d'ailleurs de constater la présence du beau gazon qui tapisse le sol de toutes les forêts de mélèze, même celles de récente création, pour être convaincu de ce fait.

443. Conclusion. — Tout en constatant l'efficacité des moyens d'action, la parfaite exécution des travaux et l'importance des résultats obtenus sous l'habile direction du service forestier, il est permis d'appeler, une fois encore (417), l'attention du personnel sur une série de faits dont la gravité s'accroît de jour en jour.

En même temps que l'œuvre du reboisement se poursuit en France, des ennemis jusqu'alors inconnus ou, du moins, méprisés comme inoffensifs, se montrent partout. Leurs attaques prennent un caractère inquiétant. Du Nord au Midi, on n'entend plus parler que d'insectes, de champignons qui détruisent, en totalité ou en partie, les jeunes forêts créées à grands frais et sur lesquelles on fondait les plus belles

espérances. Sous une forme animale ou sous une forme végétale, chaque essence artificiellement installée semble porter en elle son parasite, sorte de phylloxéra, qui s'attache à sa perte. Les espèces exotiques, celles étrangères à la région, sont plus particulièrement atteintes; on dirait que le climat, à la rigueur suffisant pour qu'elles puissent s'en accommoder, est particulièrement favorable au développement de leurs ennemis.

Le moment semble venu de couper court au mal, par la reconstitution de la forêt spontanée. Sans attendre qu'on y soit contraint par la force majeure, il faut profiter du premier abri, de la première couche de terreau fournis par le boisement pour installer en mélange les espèces de la région. Le pin noir d'Autriche, par exemple, qu'on pouvait à bon droit considérer comme une essence définitive, ne sera probablement qu'un auxiliaire utile, mais provisoire. Dans les Alpes de la Provence, comme dans les Pyrénées, il est à craindre que, son rôle d'introduction à la forêt étant accompli, il ne soit voué à une élimination prochaine. Les premiers symptômes du mal se manifestent partout; les arbres périssent d'abord isolément, puis apparaissent des vides, des clairières plus ou moins étendus. Pour les combler, il serait peut-être dangereux d'avoir recours au pin sylvestre ou au pin de montagne qui, attaqués par les mêmes parasites que le laricio, seraient infestés par lui. Dans ces stations, il ne faut pas non plus compter sur l'épicéa, qui y semble sorti de son aire. Le mieux, partout où cela sera possible, sera de créer des sous-bois de feuillus, le hêtre étant toujours l'essence la plus précieuse. A défaut de hêtre, le sapin formera d'excellents sous-étages dans les stations moyennes; enfin, dans les plus grandes altitudes, le mélèze, dont les parasites lui appartiennent en propre, est toujours indiqué pour remettre en état de production les espaces de quelque étendue.

§ 2. — *Fixation des dunes.*

444. Les dunes maritimes. — Le long du littoral de l'Atlantique, de Bayonne à Dunkerque, partout où la mer n'est pas brisée par des falaises, elle dépose sans cesse, sur les plages basses, des sables sili-

ceux, blancs, fins, provenant de matériaux triturés lors des mouvements du flux et du reflux. La tempête soulève ces sables mobiles, les chasse vers l'intérieur où ils s'accumulent en chaînes de collines voyageuses, tantôt parallèles au littoral, tantôt confusément orientées, en tous cas, donnant à la contrée ce relief particulier auquel on a donné le nom de *dunes*.

Entre chacune de ces chaînes s'étendent les *lettes*, sorte de vallées marécageuses, errantes comme les dunes, et dont les eaux malsaines, refoulées dans le mouvement général de transport, inondent les terres fermes en même temps qu'elles charrient la fièvre.

L'accumulation des eaux dans les lettes tient à la constitution toute particulière du sable cru qui constitue la *dune blanche*. Dans leur mouvement de translation, ces grains lavés, presque chimiquement purs, se dessèchent à la façon des poussières atmosphériques et se déposent absolument privés de leur eau globulaire. On sait que de tels milieux restent longtemps imperméables (36) ; aussi toutes les eaux pluviales qui tombent sur les pentes s'écoulent rapidement vers le fond des cuvettes où elles sont retenues par des causes semblables. Parfois le desséchement rend les matériaux de transport tellement réfractaires à la capillarité, qu'ils peuvent se déposer en couches assez épaisses à la surface des eaux tranquilles pour former les *blouses*, dont l'aspect trompeur a été fatal à plus d'un voyageur imprudent.

Aussitôt que le boisement a revêtu la surface de cette couverture forestière dont on connaît les propriétés hygrométriques, en même temps que diffusé la matière organique dans les couches plus profondes, le régime des eaux reprend son cours d'infiltration normal. L'assainissement des lettes devient ainsi la conséquence nécessaire du boisement des dunes.

445. Les dunes continentales. — D'ailleurs les effets du phénomène éolien qui préside à la formation et au déplacement des dunes ne sont pas limités aux plages maritimes. Sur les différents points de l'immense désert qui s'étend des confins de la Sibérie au cap Vert, en passant par les plateaux Iraniens et Touraniens, par la Perse, l'Arabie, le Sahara et le Soudan, le sable s'accumule aussi en dunes. Les oasis

du sud de l'Algérie et de la Tunisie sont particulièrement exposées à des ensablements de cette origine[1].

Bien que les mouvements de ces dunes continentales n'affectent pas les allures régulières des dunes marines, les moyens pour les combattre sont à peu près partout les mêmes et les remarquables travaux exécutés sur les côtes de France peuvent servir de modèle en toutes situations.

446. Les moyens d'action. — Le boisement est le seul procédé efficace pour fixer les dunes. Comme pour la restauration des montagnes, la loi devait intervenir en vue de donner à l'opération son caractère obligatoire[2]. D'ailleurs dans l'une comme dans l'autre de ces entreprises, il y a deux parts à faire : Arrêter les masses, puis fixer les surfaces. Le premier de ces résultats est obtenu par la création de la *dune littorale* et le second par le boisement de la *dune blanche*.

447. La dune littorale. — Sans cesse renouvelée par les apports inépuisables de l'Océan, la masse des sables poussés par le vent de mer remonte les pentes assez faibles que présentent les collines du côté du rivage. Elle s'accumule sur les sommets d'où elle s'éboule, en vertu de son poids, suivant des profils atteignant 45 degrés et plus, à cause du manque de cohésion des matériaux. La base de ce talus s'avance ainsi continuellement vers les terres avec des vitesses variables suivant les années et les saisons, mais pouvant atteindre 12 et même 20 mètres en une année. Aucun obstacle ne peut arrêter la marche de ces collines envahissantes dont la hauteur dépasse parfois 70 à 80 mètres : forêts, villages et clochers qui se rencontrent sur leur passage, disparaissent ensablés.

Pour combattre le fléau, il faut l'étouffer à sa naissance.

La question a été posée à la fin du siècle dernier par l'inspecteur général des ponts et chaussées Brémontier. En imaginant les procé-

1. Baraban, *A travers la Tunisie*. (*Revue des eaux et forêts*, 1886.)
2. Decret-loi du 14 décembre 1810, relatif à la plantation des dunes.
Ordonnances des 15 juillet 1818, 8 mai 1819, contenant règlement des digues et dunes du Pas-de-Calais.

dés de plantation sur les sables errants, *le bienfaiteur des Landes* s'est acquis des droits à la reconnaissance de ses concitoyens. Le premier aussi, il avait eu l'idée de préserver ses semis au moyen de la dune artificielle. Mais le problème ne devait être résolu que plus tard.

En deux mots, la dune de défense ou dune littorale se *construit* de la manière suivante[1] :

A 50 ou 80 mètres de la *laisse* des hautes eaux, parallèlement au rivage, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction du vent, on place une palissade formée de madriers d'une largeur de 12 centimètres et d'une épaisseur de 3 centimètres ; ces madriers sont profondément enfoncés dans le sable avec une saillie de 1 mètre au-dessus du sol ; ils sont espacés les uns des autres de 2 à 3 centimètres. A la suite de chaque tempête, le sable, poussé par le vent, s'accumule devant la palissade et coule de l'autre côté par les vides laissés entre les planches ; suivant la dimension des grains, l'équilibre s'établit plus ou moins facilement entre les dépôts des deux aspects. Mais, contrairement à ce qui se passe dans la dune naturelle, l'inclinaison est assez forte sur le talus du côté de la mer, tandis qu'à l'opposé la pente s'allonge bien davantage, une partie du sable étant entraînée, par la force du vent, en arrière de la palissade et plus ou moins loin suivant la grosseur des grains. Lorsque les madriers sont enfouis presque jusqu'au sommet, on les relève et l'opération suit son cours jusqu'à ce que la dune ait atteint la hauteur voulue : en général, 10 à 12 mètres au-dessus du niveau de la haute mer.

C'est ainsi que le vent, dompté par l'homme, travaille lui-même à élever l'obstacle qui détruira les effets nuisibles de sa force d'entraînement : tout comme la vapeur, il actionne en même temps les freins et les moteurs.

Sur les côtes sinueuses, en pointe, exposées à tous les vents violents, on est conduit à considérer les effets combinés de ces vents pour en calculer la résultante et placer les premiers travaux à l'ori-

---

1. Pour plus de détails, voir les articles publiés par MM. Goursaud, *Revue des eaux et forêts*, tome XIX, 1880, et Grandjean, *Revue des eaux et forêts*, tome XXVI, 1887.

gine de l'action de cette force. Il en est ainsi à la dune de la Coubre (Charente-Inférieure)[1]; il en sera de même, à plus forte raison, quand il s'agira d'établir des dunes continentales de défense.

Tout en exhaussant les madriers, on se préoccupe de la forme la plus favorable à donner au profil de la dune. On surveille la marche des dépôts pour rectifier le travail, parfois peu précis, du vent, par des fascinages, des épis et autres moyens complémentaires. Enfin, le relief normal étant acquis, on fixe la surface en la plantant de touffes de *gourbet* (*Calamagrostis arenacea*). Cette précieuse graminée est l'auxiliaire indispensable auquel on a recours en toute occasion. Elle se propage par voie de boutures comme par voie de semis, lance ses drageons à de grandes distances, et pousse de nouvelles racines au niveau du sol, à mesure que sa tige est ensablée.

La dune littorale étant ainsi achevée et garnie, il ne reste plus qu'à l'entretenir. Pour assurer la bonne conservation d'un ouvrage qui sera la sauvegarde contre tous les dangers à venir, une surveillance constante est indispensable. Il faut, sans aucun retard, réparer les brèches ouvertes sur les flancs par les rafales de vent ou les paquets de mer de la dernière tempête. Dans les départements des Landes et de la Gironde, un personnel de cantonniers est spécialement préposé à la garde de la dune littorale, dont la plate-forme a été kilométrée pour faciliter la direction du service et la transmission des ordres.

448. Boisement de la dune blanche. — A l'abri de cette dune de défense et sans craindre de nouvelles invasions sableuses, on peut attaquer la *dune blanche* pour la reboiser.

Tout le système de fixation repose sur le principe suivant :

Dans toute la masse de sable nu, susceptible d'être corrodée par le vent, le transport s'opère grain par grain, roulé à mesure que chacun, débarrassé de ceux qui le recouvraient, arrive à la surface pour être transporté à son tour. Dès lors, si on parvient à arrêter le

---

1. De Vasselot de Regné. *Notice sur les dunes de la Coubre*. Paris. Imprimerie nationale, 1878.

déplacement des grains à la superficie, il n'y a rien à craindre pour ceux qui sont au-dessous et la masse entière est fixée.

Les moyens imaginés par Brémontier pour obtenir cette immobilité première sont encore ceux employés aujourd'hui, sauf quelques légères modifications dans les détails d'exécution. Ils consistent simplement à semer le pin maritime *sous couverture*.

Pour empêcher les graines d'être entraînées avec le sable, on dispose sur toutes les surfaces ensemencées un revêtement de broussailles. Cette précaution est aussi nécessaire pour préserver les jeunes plants contre l'action des sables en mouvement ; car les arêtes vives des grains, sans cesse projetés contre les tiges naissantes, les usent au point que, ne pouvant plus soutenir leur tête, elles se renversent : c'est la mort pour le plus grand nombre.

Dans la pratique, on distribue aussi régulièrement que possible, dans les espaces à semer, des amas de fagots, de broussailles, à raison de 2,500 environ par hectare. Ces fagots ont 1 mètre de circonférence mesurée à la hart, et $1^{m},30$ de longueur ; pour leur confection, la matière préférée est l'ajonc ; puis vient le genêt, ensuite les brandes, les bruyères, les branches de pin, les herbes grasses de chenaux ou marais salés, les *rouches* et roseaux des marais doux. Les épines, ronces, fougères et bois blancs ne donnent qu'une protection insuffisante au sol, et sont rigoureusement exclus des fournitures.

Cette disposition prise, on sème à la volée, et sans autre préparation, un mélange de graines formé, pour un hectare, de :

Pin maritime	30	kilogr.
Ajonc	3	—
Genêt	3	—
Gourbet	3	—
Graines diverses pour attirer les oiseaux insectivores.	3	—

Cette formule est celle employée dans la dune de la Coubre. — Dans les chantiers des Landes, les quantités sont réduites à 10 kilogr. de pin maritime, 9 kilogr. de genêt et 4 kilogr. de gourbet.

Immédiatement après le répandage de la graine, on recouvre les

parties ensemencées, ou mieux, les deux opérations se font simultanément. On répand les broussailles, les gros bouts étant tournés du côté de la mer et les ramilles de la rangée suivante recouvrant les gros bouts de la rangée précédemment appliquée sur le sol. Des hommes soulèvent de fortes pelletées de sable, prises dans les parties où la couverture n'est pas encore faite, et les appliquent sur les ramilles étendues. Ces pelletées sont projetées à environ $0^m,60$ les une des autres, de milieu en milieu, et ont pour effet de maintenir les couvertures : c'est là le seul perfectionnement apporté au système de Brémontier qui fixait la couverture au moyen de perches placées en travers et retenues par des crochets enfoncés dans le sable. Chaque atelier travaille ainsi à reculons, derrière le semeur, sans que personne ait le loisir de chômer ; à la fin de la journée, on rechausse solidement la dernière rangée pour que le vent possible de la nuit ne vienne pas ouvrir des *ventouses* qui détruiraient tout le travail.

Les premiers chantiers ont été installés immédiatement en arrière de la dune littorale, en avançant vers la terre, de telle sorte que les travaux en cours d'exécution sont continuellement garantis par les massifs déjà constitués.

Sur les points où les semis sont exposés à être envahis par des *sables de retour* chassés par le vent de terre, la section destinée à être ensemencée pendant l'année est entourée de palissades mobiles qu'on déplace au commencement de chaque campagne jusqu'à ce qu'on soit arrivé sur la terre ferme.

On répare les avaries, soit en comblant les ventouses, soit en recommençant le semis dans la même forme, sur les parties ensablées.

Les pins, les genêts et les ajoncs lèvent en même temps, et on remarque que les pins sont d'autant plus beaux que les semis accessoires sont plus nombreux. D'ailleurs les couvertures pourrissent sur place et donnent au sol une première *avance* de matière organique.

Comme on commence le boisement au pied même de la dune, les peuplements créés sur une profondeur de 200 à 300 mètres, fatigués par le vent de mer, restent le plus souvent chétifs et rabougris ;

mais, à l'abri de cette zone de protection, les massifs qui les suivent se développent normalement; on a même constaté que les pins de la dune fournissent, à dimension égale, plus de résine que ceux de la lande.

Ces travaux coûtent nécessairement assez cher. Dans les Landes, le prix de revient moyen a pu être établi à 500 fr. par hectare; dans les dunes de la Coubre, il n'a pas dépassé 355 fr. Mais qu'est-ce en somme que cette dépense comparée à la grandeur des résultats obtenus?

De Bayonne à la pointe de Grave, la dune littorale est entretenue sur un développement de 300 kilomètres. Plus de 60,000 hectares de sables ont été ainsi reconquis sur les dépendances de la mer, au grand profit de la richesse publique. Malheureusement, les funestes aliénations faites de 1861 à 1865 ont enlevé au domaine de l'État 17,500 hectares, dont la soumission au régime forestier était la meilleure sauvegarde contre les abus du pâturage.

INDEX ALPHABÉTIQUE

A

Pages.

Abatage du bois 287
Abies pectinata 112
Abri (zone d'). 18
Abris (dans les pépinières). . . . 373
Accroissement 59, 138
Acer campestris. 102
Acer Monspessulanum. 102
Acer opulifolium 101
Acer platanoides 101
Acer pseudoplatanus. 101
Affectation 117
Agaricus melleus 312
Agents atmosphériques 4
Agrotis segetum. 365
Aira cespitosa 328
Alios 414
Alisier torminal 105
Allures forestières 85
Alnus alba. 108
Alnus glutinosa. 107
Alnus viridis. 108
Alpages 426
Alpes (massif des) 26, 418
Alpestre (région). 418
Alpine (région) 418
Altitude 15
Aménagement 138
Anciens 246
Antiseptiques (enduits) 297
Arboriculture fruitière. 410
Arboriculture industrielle 411
Arbre 70
Arbrisseau 70
Ardennes 415
Argile. 28
Arole 128
Arrosages 375
Assainissement 301

Pages.

Asséchement 303
Assiette (des coupes) 138
Atmosphère. 4
Aumailles (bêtes). 315
Aune blanc. 108, 421
Aune commun. 107, 231, 370, 395, 411
Aune vert 108
Avalanches 18
Avance 44
Azote 2

B

Baies comestibles (récolte des) . . 323
Baliveau 245
Baliveau plié 259
Balivage. 249, 255
Bandes (semis par 343
Barrages vivants. 420
Batardières 377
Bâton (semis au). 341
Benzine 365
Bétail (menu) 315
Bêtes à cornes. 316
Betula verrucosa 106
Binage. 376
Binette (semis à la). 367
Blanc-étoc 138
Bois. 60
Bois d'automne 60
Bois blancs. 70
Bois durs. 70
Bois gisant 322
Bois mort 322
Bois de moule. 237
Bois de printemps 60
Bois tendres 70
Boisement 331
Boisement facultatif. 408
Boisement obligatoire. 416

Pages.
Bombyx neustria 310
Bombyx processionea 310
Bostrichus lineatus 309
Bostrichus typographus 309
Bouleau verruqueux . . 106, 370, 396
Bouleau pubescent 107
Bouillie bordelaise 366
Bourgeons adventifs 67
Bourgeons proventifs 66
Bourgeons de racines. 69
Bouture. 331, 400, 420
Branches. 57
Branches gourmandes 58, 300
Branches mortes. 299
Branches vives 298
Brin de semence. 65
Bruussaillement 412, 423
Bruyères (semis sur) 341
Bugrane 423
Buttes (plantation en). 389

C

Calamagrostis arenacea 432
Canche en gazon. 329
Capital forestier 136
Carbone 2
Carpinus betulus 97
Carrières (exploitation des). . . . 324
Castanea vesca 93
Castine 320
Celtis australis 101
Cendres 2
Cèpes 68
Cerasius avium. 105
Cerfs 304
Cerisier-merisier. 105
Cévennes 23, 415
Chablis 13
Chaleur 7
Champignons 312, 320, 366
Charme. 97, 188, 250, 333, 336, 395
Châtaignes. 91, 369
Châtaignier 93, 229
Chaudron. 313
Chaux 3

Pages.
Chêne blanc. 86
Chêne drillard. 86
Chêne drille. 86
Chêne femelle. 86
Chêne gravelin 86
Chêne à grappes. 86
Chêne-liège 91, 204
Chêne mâle. 86
Chêne noir 86
Chêne occidental 91, 204
Chênes pédonculé et rouvre. 86, 183, 230, 249, 345, 369, 394, 411, 413
Chêne roure. 86
Chêne tauzin. 89, 229
Chêne yeuse. 92, 227
Chevaux 317
Chevelu 58, 352, 385
Chèvres 316
Chèvrefeuille 311
Chevreuils 304
Chicot (élagage à) 297
Chlore. 3
Choc en retour 10
Cime. 56
Clappes 341
Clématite. 311
Climats forestiers 14
Climats de plaine 20
Climat de montagne 24
Coaltar. 297
Coma pinitorquum. 313
Collet de la racine 56
Concessions (menus produits). . . 320
Cônes (récolte des). 334
Contre-feu 330
Conversions 154, 272
Corbeilles (plantation en) 390
Corroyère. 423
Cossus ligniperda 309
Coupe 137
Coupe à blanc étoc. 138
Coupe de conversion 279
Coupe définitive (la) 169
Coupe d'ensemencement. 166
Coupes jardinatoires (les) 269
Coupes préparatoires (les) 277

Pages.
Coupes principales 138
Coupes secondaires (les). 168
Coupes successives (les). 166
Coupes temporaires de T. S. F. . 281
Coupes à tire et aire 173
Coupe de transformation. 267
Coupe unique (la) 171
Courants aériens. 12
Courtilière 310, 365
Couverture morte 42
Couverture vivante. 41
Crampons 299

D

Daims 305
Débardage des bois. 289
Débroussaillement 328
Décennies 147
Défensable 317
Défoncement 359
Dégagement de semis. . 174, 226, 256
Délits forestiers 314
Dépressage 200
Désailer (les graines). 334
Désarticulation (des cônes). . . . 334
Drageons. 69
Drillard (chêne) 86
Drille (chêne). 86
Dunes (les). 429
Dune littorale (la) 430
Durelin (chêne) 86

E

Eau. 4
Eau céleste. 366
Ebourgeonnement 300
Éclaircies 176, 226, 257
Écobuage 54, 328
Économie forestière x
Écureuils. 306
Efflorescences blanches 424
Elagage 297
Elagage naturel 60
Electricité 12

Pages.
Emballage des plants 380
Émondage 300
Emonde (arbres d'). 241
Enlèvement des produits. 289
Engrais 359
Enracinement. 58
Enherbement 425
Entr'écorce 251
Épicéa . . . 115, 196, 213, 317, 396
Épicéa à cônes rouges. 397
Épicéa à cônes verts 397
Érable champêtre. 102
Érable à feuilles d'obier. 101
Érable de Montpellier. 102
Érable plane 101, 411
Erable sycomore. 101, 411
Esparcette (sainfoin) 425
Essences. 70
Essences accessoires 83
Essences calcicoles. 76
Essences calcifuges. 75
Essences délicates 72
Essences disséminées 78
Essences dominantes 83
Essences de lumière. 72, 405
Essences d'ombre. 72, 405
Essences principales 83
Essences sociales. 78
Essences subordonnées 83
Esterel (région des *Maures* et de l') 23, 326, 416
Étages de végétation 155
Etages superposés 191
État de développement . . . 162, 218
État superficiel 40
Etat de végétation 155
Exploitabilité 139
Exploitation. 137
Exposition 16
Expurgades. 175
Extraction (des plants) 378

F

Fagus sylvatica. 95
Faîne. 96, 323, 333, 369

Pages.
Fainée. 96
Fascinages vivants. 420
Fau. 95
Fenasse 425
Fer 3
Fétuque bleue. 425
Feu courant (sartage à) 232
Feu couvert (sartage à 233
Feu (petit) 328
Feuilles mortes. 53, 323
Fie 115
Fixation des dunes. 428
Forêt (la). XIII
Forêt artificielle (la) 402
Forme forestière. 62
Forme des peuplements 153
Forme spécifique. 61
Forme de la tige. 63
Foudre. 12
Fourré. 162
Foyard. 95
Fraxinus excelsior. 100
Frêne commun. . 100, 183, 249, 333, 336, 421
Friches. 412
Froid 8
Fruitiers. 105, 249
Fruits (menus produits). 320
Furetage. 154, 256
Fût 56
Futaie (régime de la). 153
Futaie (arbre de). 58
Futaie (demi-). 163
Futaie (haute). 163
Futaie jardinée 154, 206
Futaie peuplement en) 153
Futaie régulière. 154, 163
Futaie sur souches. 219
Futaie vieille 164
Fuve. 115

G

Garde-feu (tranchée) 328
Garde des forêts. 314
Garigues. 412
Gaulis. 162
Gazonnement 426
Gelée 9
Gelée d'automne. 12
Gelée d'hiver 10
Gelée printanière. 11, 375
Gibier. 305
Givre 6
Glandée 87
Glands. 87, 323, 333, 369
Gourbet 432
Goudron. 297
Gourmands 58, 300
Graines légères 65
Graines lourdes 65
Gravelin (chêne). 86
Grêle 6
Gryllotalpa vulgaris . . . 310, 365
Grisette 313
Gui 311

H

Haies à écorces 230
Haies de soutien. 420
Hannelon commun. 310, 365
Hâle de mars 325
Herbes (récoltes des). 320
Hêtre. 95, 181, 187, 193, 237, 250, 394
Hippophae rhamnoides. 421
Houppier. 56
Humus (*v.* Terreau) 32
Hydrogène 2
Hydnum diversidens 312
Hylesinus piniperda. 310
Hylobius abietis. 309

I

Incendies. 324
Insectes 309
Invasions. 309
Irrigations. 303, 375
Issarts. 328

J

Pages.
Jardinage 154, 206
Jardinatoires (coupes). 269
Jardinatoire (traitement) 211
Jauge 381
Jonc. 357
Juncus glaucus. 357
Jura (massif du). 25, 415

L

Landes. 413
Landes de Gascogne 414
Landes de Sologne. 413
Lapin. 305, 364
Larix europæa 117
Lasiocampa pini 310
Latte (semis à la) 367
Lettes. 329
Lierre. 311
Lièvre. 305
Ligeum spartum 358
Liparis monacha 310
Leptostroma pinastri 366
Litière. 320
Lœhm. 47
Lœss 47
Longévité 77
Lophyrus pini 310
Loup 304
Lumière 7
Lumière (essence de) 71, 249

M

Magnésie. 3
Manganèse 3
Manne de Briançon. 118
Marcotte. 238, 330, 390, 401
Marnes. 50
Marnes noires. 423
Massif. 154
Maures (région des) . . 23, 326, 416
Mélèze. 117, 198, 213, 349, 397, 428
Melolontha vulgaris 310
Pages.
Menu bétail. 315
Menus produits 320
Menus taillis 221, 421
Merisier (cerisier) 105
Merulius lacrymans. 313
Micocoulier. 104
Minerai (concession de). 320
Minium rouge 337, 369
Mistrat. 14, 327
Modernes. 246
Modes de traitement 161
Molinia cerulea. 337
Morts-bois. 70, 320
Morvan 26, 237, 415
Mottes (plantations en) 397
Moutons 316
Mulots. 306, 364

N

Neige 5
Neige (semis sur la) 342
Nitrincation. 2
Nuages artificiels. 375

O

Œcidium elatinum 312
Ombre (essence d') 78, 249
Oiseaux 306, 372
Organisme forestier. XIII
Orgya pudibunda. 310
Orme blanc. 103
Orme champêtre. 102, 183, 249, 334, 411
Orme diffus. 103
Orme de montagne. 103
Orme rouge. 102
Orme tortillard 102
Oxygène 2

P

Pacage. 325
Paillis. 373

Pages.
Pal injecteur Gonin. 365
Panage 294, 320
Parcelle 116
Pare-feu (ligne de) 329
Parer (les plants). 380
Parcours. 315
Passereaux. 307
Pâturage. 315
Pâture ligneuse 412
Pâtures-vergers 410
Pédonculé (chêne) 86
Pelouses. 426
Pépinières centrales 355
Pépinières volantes. 381
Perchis (haut et bas). 162
Perchis (sur souches). 219
Peridermium pini. 388
Période 147
Période d'attente. 278
Pesse 115
Peuplements 130
Peuplements artificiels. 331
Peupliers tremble 109, 400
Peziza calycina. 312
Peziza Wilcomii 119, 397
Phosphore 3
Picea vulgaris 115
Pics. 306
Pierres roulantes (concession de). 320
Pignadar. 204
Pin d'Alep. 125, 214, 397
Pin cembro. 128
Pin chétif ou mugho 122
Pin crin 122
Pin à crochets. 122
Pin de Jerusalem. 125
Pin laricio 126
Pin laricio de Calabre. 128
Pin laricio des Cévennes. 127
Pin laricio de Corse 126, 202
Pin laricio noir d'Autriche. . 128, 202, 349, 397, 403, 428
Pin laricio des Pyrénées, 127. . . 127
Pin maritime. 123, 203, 349, 397, 413, 434
Pin de montagne. 122, 202, 213, 403, 413
Pin sylvestre. 119, 199, 213, 348, 397, 413
Pin Weymouth. 403
Pinceau (racines en) 381, 391
Pinus cembra. 128
Pinus Halepensis 125
Pinus laricio 126
Pinus montana. 122
Pinus pinaster 123
Pinus sylvestris. 119
Piquet (saut du). 228
Pivot 58
Pivotant (enracinement) 58
Plan de balivage. 253
Plantations 406
Planches (de semis). 366
Planche bavaroise 367
Plançon 400
Plants. 352
Plateau central (massif du). . 26, 416
Polyporus sulfureus. 312
Populus tremula 109
Pores 320
Possibilité 144
Potasse 3
Potets (semis en) 384
Pourrissoir. 357, 361
Pousses (jeunes). 58
Précipitations atmosphériques. . . 5
Préparation du sol. 293, 337, 358, 382
Prés-bois. 119, 410
Principes élémentaires 1
Protection (contre les oiseaux) . . 372
Protection (de la forêt) 303
Protection (massif de). . . . 18, 287
Prunier de Briançon. 420
Pyrales 310
Pyrites. 421
Pyrénées (massif des). . . . 27, 237

Q

Quercus ilex 92
Quercus occidentalis. 91
Quercus pedonculata 86

Pages.
Quercus sessiliflora 86
Quercus suber 91
Quercus tozza 89

R

Racines 58
Radiations solaires 6
Rameaux. 58
Ramules 58
Rapaces 307
Rapport soutenu 144
Recepage. 399
Récolte des bois. 282
Recrû 118
Régénération naturelle 152
Régénération artificielle. 152
Régime 142
Règles d'assiette. 284
Rejets. 66
Rejets de souches 68
Rejets de tiges 68
Remplacement (plantions de). . . 398
Renard. 304
Restauration des montagnes . . . 416
Rente 138
Repeuplements artificiels. 291
Repiquage. 345, 354, 377
Réserves. 243
Revenu 135
Révolution 260
Rhabillage des plants. 380
Rhyzomorpha. 313
Rhyzoctonia quercina 312
Rideaux forestiers. 18, 287
Rigolage. 354, 377
Rigoles (semis en) 367
Robinier faux-accacia. 231
Rond (maladie du). 313
Rongeurs. 306
Rosées 6, 374, 383
Rotations. 211
Rouge (maladie du). . . 313, 348, 367
Roure (chêne). 86
Rouvre (chêne 86

S

Pages.
Sable calcaire. 28
Sable siliceux. 28
Sainfoin des Alpes 425
Salix alba 110
Salix caprea 110
Salix cæsia 421
Salix fragilis. 357
Salix Lambertiana 357
Salix pentandra 357
Salix purpurea. 421
Salix viminalis. 357
Sangliers. 304, 364
Sapin pectiné ou argenté . . 112, 192, 213, 266, 347, 396, 428
Sapin blanc. 112
Sapin des Vosges 112
Sarclage 376
Sartage. 232
Saule blanc. 110
Saule bleuâtre. 421
Saule marceau 110, 400
Saule pourpre. 421
Saut du piquet 228
Schutte 318, 366
Sciure. 368
Scolytus ulmi. 310
Sécheries. 335
Sels nutritifs 29
Semences. 331
Semis 65, 331, 366
Série d'exploitation. 145
Silice 3
Sirex gigas. 309
Soins culturaux. . . . 174, 226, 256
Sol 28
Sol actif 30
Sol argileux. 48
Sol calcaire. 49
Sol inerte 31
Sol siliceux. 46
Soluble (état). 30
Sorbier domestique. 105
Sorbus domestica 105
Sorbus torminalis. 105

Pages.
Souches (rejets de) 68
Souches mortes 320
Soude 3
Soufre 3
Sous-arbrisseau 70
Sous-bois 156
Sous-étage 155, 243
Soutrage 322
Sparto 352
Sumac 423
Sylviculture XIII

T

Taillards 338
Taille (des arbres) 297
Taille des plants 379, 380
Taillis 68
Taillis composé 153
Taillis fureté 154, 236
Taillis simple 153
Taillis sous futaie 153
Taillis (menus) 232, 421
Taupes 364
Taux de placement 138
Tauzin (chêne) 89
Tempérament (des essences) . . . 70
Température 7
Térébenthine de Strasbourg . . . 113
Terres arables (boisement des) . . 409
Terres à bois 43, 402
Terre noires des Alpes 423
Terres vagues (boisement des) . . 411
Terre végétale 29
Terrains en place 28
Terrain de transport 28
Terrains stables en montagne (boisement des) 415
Terreau 31, 360
Terreau de bruyères 33, 320
Terreau forestier 32
Têtards 241
Tige 56
Tige (basses) 353
Tige (demi-) 353

Pages.
Tige (hautes) 353
Tilia latifolia 109
Tilia parvifolia 109
Tilleul à grandes feuilles 109
Tilleul à petites feuilles 109
Tille 109
Tirants de sève 297
Tire et aire 173
Torche-pin 122
Tourbe 33, 320
Touffes (plantation en) . . . 387, 388
Traînage (des billes) 289
Traitement 152
Traitement temporaires 154
Trametes radiciperda 312
Transformation 154, 266
Trochée 68
Tronc 56
Trous (plantation en) 384
Truffe 323

U

Ulmus campestris 102
Ulmus montana 102

V

Vertes 137
Ventouses 434
Ver blanc 364, 383
Ver gris 365
Vergers 410
Verglas 6
Valériane 423
Vergne 112
Vermillures 301
Vieilles écorces 246
Vosges (massif des) 25

Y Z

Yeuse (chêne) 92, 227
Zone d'abri 18
Zone Girondine 22
Zone Parisienne 21
Zone Provençale 23

Nancy, imprimerie Berger-Levrault et Cie.